LA
MÉTROLOGIE
DE LA NATURE,

DÉCOUVERTE PAR

M. JOS.-ANTOINE BERCHTOLD,

Chanoine de Sion, membre de la société française de statistique universelle, et des sociétés suisses des sciences naturelles et d'utilité publique.

OUVRAGE

APPROUVÉ PAR PLUSIEURS COMITÉS SCIENTIFIQUES,

traduit de l'allemand

PAR

M. JOS.-NICOLAS HUBERT,

Chanoine régulier de la congrégation du Grand-S^{t}.-Bernard.

1847.

MÉTROLOGIE
DE LA NATURE.

INTRODUCTION.

Cet écrit, le seul qui ait jamais paru dans ce genre, m'a été inspiré par la première leçon du baron Charles Dupin, sur la géométrie, la mécanique et les arts, TOM. II. Il y développe longuement les mérites du nouveau système métrique, tout en cherchant à en pallier les défauts que l'abondance de matière lui aurait bien permis de faire ressortir. Toutefois, d'accord avec ce savant sur les avantages incontestables qui assurent à ce système la préférence sur tous les autres systèmes actuellement usités, tant en Europe que dans les autres parties de l'univers, systèmes qui n'en méritent pas même le nom, je me sentis naturellement porté à poser cette question : *ne serait-il pas possible* *d'établir un système de mesures qui réunit tous les mérites du système mentionné et n'en eût point les défauts ?*

Parmi ces défauts, deux surtout rendent le mètre impopulaire et s'opposent ainsi à ce qu'il soit reconnu comme unité de mesures pour tous les peuples. D'abord, le mètre français ne présente aucune mesure en accord avec les usages des autres nations ; ensuite, et c'est peut être le plus grand défaut, la nomenclature des mesures métriques n'a aucun rapport avec les dénominations généralement adoptées.

Je me suis donc posé le problème suivant :

1° Trouver une unité de mesures dont l'application générale et absolue en longueur, en carrés et en cubes s'écarte moins que le mètre des idées des peuples et soit, autant que possible, intelligible dans tous les dialectes ;

2° démontrer que cette unité étant uniquement dérivée de la nature, en est le vrai étalon, et doit être considérée comme la base naturelle et le point de départ de toutes les mesures.

On ne saurait errer çà et là, sans trace, au milieu des plus épais brouillards, ni tâtonner plus en aveugle dans les ténèbres, qu'il m'en advint en faisant les premières recherches pour résoudre ce problème. Je manquais la seule clef qui pouvait m'en faire découvrir le secret. Une fois qu'elle me fut tombée, presque par hasard, dans les mains, je m'empressai de faire annoncer ma découverte dans les feuilles publiques ([1]), et j'en communiquai ensuite la première idée à M. H. D., un de nos premiers savans dans cette branche. Il trouva cette découverte très-importante; son influence, par contre, tendant à amener l'uniformité des mesures parmi les nations, lui parut fort problématique ([2]). Les objections que ce profond mathématicien et d'autres savans m'avaient faites, m'apprirent ce que je n'avais point ou pas assez clairement développé. Je refondis donc le tout en lui donnant plus de développement et d'étendue.

La première censure publique, où ma découverte fut traitée de *réforme hardie* ([3]), parut à Paris, où je m'attendais

---

([1]) Gazette d'Augsbourg, 1845, N° 45.

([2]) « J'ai trouvé l'objet extrêmement intéressant, et vous avez trouvé .... d'étonnans rapports entre l'unité fondamentale du temps et celle de l'espace; et si cette idée fut venue à ceux qui, les premiers, se sont occupés du genre de recherche, il est probable qu'ils l'auraient saisi avec empressement, puisque les mesures auxquels elle conduit sont universelles, et en même temps se rapprochent assez de celles dont se servent tous les peuples. »

([3]) « ...... C'est une innovation hardie, et nous ne doutons pas que M. Berchtold n'appelle bientôt la pratique à l'appui de ses théories ...... »

à rencontrer le plus d'opposition. J'ai donc recommencé pour la troisième fois, et je crois n'avoir pas seulement découvert un nouveau mystère de la nature, mais bien conquis une nouvelle province dans le domaine des sciences, élevé la métrologie de l'empirisme confus à la philosophie, et occasionné rien de moins qu'une époque pour la science théorique et pratique des mesures.

Une découverte purement scientifique qui était aussi inconnue au monde, que les taches du soleil avant que Harriot les eût observées, le 10 décembre 1610, ou que les satellites de Jupiter avant que Meyer et Gallilée les annonçassent, il y a 237 ans ; une découverte, dis-je, embrassant tout ce qui est mesurable dans l'universalité du temps et de l'espace, destinée à exercer une influence extraordinaire sur la société, et presque sur toutes les sciences, devait exciter une attention générale, surtout parmi les savans. Telle était mon opinion, et je me trompais ; mais cette découverte n'était encore que comme le premier bouton d'une fleur inconnue et le germe d'une innovation en apparence impraticable. Le temps a marché ; maintenant des voix solennelles commencent à s'élever sur son mérite et sa portée. En effet, depuis deux ans le bouton s'est développé à un tel point, qu'il annonce une des plus belles fleurs que le public saura apprécier à son tour.

Malgré cette troisième refonte, on trouvera dans cet écrit bien des choses à améliorer et à rectifier ; c'est ainsi qu'il atteindra son but.

ÉTAT
sommaire des mesures jusqu'à nos jours.

A l'âge du monde où nous sommes, près de cinquante siècles se sont écoulés depuis que les sciences, les arts, le commerce et l'industrie ont commencé à fleurir parmi les nations. Chose étrange ! après cinquante siècles, la confusion qui règne dans les mesures des peuples est si grande, qu'il devient presqu'impossible de sortir du dédale qu'elles présentent.

A partir de la division de notre planète en degrés, en minutes, en milles, en heures, en stades, en pas, etc., jusqu'au mesures dont se servent l'artiste et l'artisan pour mesurer et exécuter leur ouvrage, le mercier pour estimer et couper ses marchandises, le négociant pour appendre ses livres, ses onces, etc., le cultivateur pour l'évaluation de ses fruits et de ses vins, le propriétaire pour l'achat de ses terres, le chimiste pour l'emploi de ses grains, de ses as, etc., il régne dans l'ancien monde, et encore davantage dans le nouveau, parmi toutes les nations, sans en excepter les européennes, un cahos sans nom qui ne pourrait être plus confus. Le peu de mesures prises jusqu'ici pour en sortir, ont non seulement échoué, mais on a encore créé systématiquement de nouveaux obstacles pour perpétuer la confusion.

PAUCTON cite dans sa métrologie :

340	pieds	différens.
300	diff^{tes}	aunes.
150	»	mesures d'arpentage.
145	»	milles de route.
320	»	chopines ou pintes.
390	»	boisseaux.
390	»	livres (poids).

Les mesures précitées étaient toutes en usage, la plupart en Europe, vers la fin du 18^{me} siècle. Elle n'avaient aucun point d'appui. Pour en opérer la réduction en celle d'une seule nation, avec plus ou moins de précision et de certitude, il fallait une peine incroyable ; et l'on n'ose penser à les mettre toutes en rapport réciproque, car l'absurde de la confusion ne serait mis que plus crûment en évidence, mais nullement amélioré.

§. II.

Cependant, *le principe de l'uniformité des mesures se trouve dans la nature.* La main fermée, les doigts ouverts, l'empreinte du soulier d'un roi dans la terre molle, son pas, le coude, le bras tendu, la canne, le stab dont on empoignait les bouts en étendant les bras, un certain nombre de pas, un bout de chemin qu'on parcourrait dans un temps déterminé, le fardeau de son esclave ou le poids de sa nourriture, une cruche contenant la boisson, et autres semblables, furent les types qui ont servi de base aux poids et aux mesures des nations de la terre, comme le prouve sans replique les dénominations, main, palme, pied, pas, aune, canne, stab, toise, stade, lieue, mille, mesure, chopine, eimer, et beaucoup d'autres usitées chez tous les peuples, tant anciens que modernes, maintenues à travers tous les siècles jusqu'à nos temps.

Quoique les peuples de la haute antiquité ne procédassent évidemment que par l'instinct naturel, cependant leur procédé est en parfaite harmonie avec la raison. Dès que l'homme voulut mesurer un objet quelconque, il n'avait, certes, aucune mesure plus à sa portée, ni plus naturelle que ses doigts, sa main, son bras, son pied, soit en repos, soit en mouvement, la toise ou la mesure de ses bras étendus, sa force, ses besoins, bref : *lui-même.* Qu'aurait-il pu choisir de plus conforme au bon sens, dans tout le règne végétal et animal, dans le monde ? Aussi de tout temps, les philosophes ont justifié ce choix, et jusqu'à la fin du dernier siècle, personne n'a songé à s'en écarter.

§. III.

Quelques rationnelles, naturelles et populaires, comme on s'exprime aujourd'hui, qu'aient été ces mesures et leurs dénominations, toutefois elles demeurèrent vagues jusqu'à ce que la civilisation naissante des peuples leur eut donné dans l'intérêt du trafic entr'eux et leurs voisins, une précision fixée par la loi et une forme scientifique.

Conformément à l'esprit des premiers temps, *des étalons légaux furent placés dans les temples* [1], et revêtirent par le

[1] « Posuit illud Aaron in tabernaculo reservandum ». Exod. 16.
« ... quam ne violare liceret, sacravère Jovi Tarpeïo in monte Quirites ... »
Plin. Lib. 14.

fait un caractère sacré. En fallait-il davantage pour traiter d'impiété toute tentative de rendre uniformes les mesures des peuples? De si graves obstacles étaient, sans doute, plus que suffisans pour empêcher, durant des siècles, de voir se réaliser toute espérance d'un rapprochement de mesures, comme pied, aune, pas, etc, quelque petite ou grande que fut leur différence.

§. IV.

Les plus anciens peuples n'avaient pas de chiffres. Les grecs écrivaient leurs nombres en lettres alphabétiques ; et l'on ne peut rien voir de plus simple que les signes numériques des romains. Un, deux, trois, quatre, se marquaient par autant de traits verticaux. Deux de ces traits convergens à leur base, **V**, signifiait cinq, se croisant obliquement **X**, dix. Un demi cercle, **C**, valait cent, deux séparés par une barre verticale, **CIↃ**, mille. La moitié de cette figure, **IↃ**, cinq cent ([1]). On se figure ce que devait être l'arithmétique romaine avec de pareils chiffres, les seuls que connurent les peuples de l'empire romain, et que nous gravons encore fastueusement sur nos monumens.

Avant le dixième ou onzième siècle, l'occident ne connaissait point les chiffres, appelés communément, arabes. On peut donc juger combien a pu être superficielle la connaissance que les nations européennes avaient des rapports réciproques de leurs mesures, et, en général, dans quel état les sciences mathématiques ont dû se trouver en Europe.

([1]) On voit, entr'autres, à Sion, la date suivante, sur une pierre de vieux mur de jardin, **CIↃIↃCXXXVI**, 1636.

§. V.

En Orient nous avons, par contre, des systèmes de mesure fort rationnels qui ne nous permettent pas de douter, que chez les orientaux les mathématiques, comme la connaissance de la forme et de la grandeur de la terre, sa division en degrés, le calcul décimal, etc., n'aient fait de grands progrès dans les âges les plus reculés. Et quoique ces sciences fussent l'apanage des hautes castes, elles durent néanmoins exercer une salutaire influence sur les classes inférieures de la société.

Les mesures géodésiques les plus remarquables parvenues jusqu'à nous, sont les suivantes :

la Parasange indienne,
le *Coss* indien,
le *Milion* de Perse et
le Stade persan ou nautique,
Le *Schœnus* égyptien,
Le Prodrôme d'Egypte, *Hypikon*,
Le Stade d'Alexandrie,
Le *Milliarium aureum* romain,
et différens milles en occident.

Les étalons étaient :

le pas et le pied,
la chaîne d'arpentage, *Chebel*,
la perche, la canne,
le Pygmée et le Pygon, etc.

§. VI.

Système des Indiens.

1° La Parasange avait 50 petits stades,

3600 pas doubles,
18000 pieds géométriques ;
Le Stade 360 » »
La circonférence de la terre contenait :
8000 Parasanges,
400000 stades,
28 mill. 800000 doubles pas,
le quart de cercle 2000 Parasanges,
100000 stades,
le degré terrestre 400000 pieds.

2° Le *Cos* faisait la moitié de la Parasange.

La terre avait donc 16000 Coss,
le quart de cercle 4000 ».

3° La Diète, journée, avait 10 Parasanges.

Le pas indien = 5 pieds ind. était l'unité de mesure.

La valeur des mesures consignées ici est citée au paragraphe 73, d'après notre étalon.

§. VII.

Système des Perses.

Le milion asiatique avait 10 stades nautiques,
100 *Chebel*, chaîne d'arpent.
1000 *Orgyes*, perches,
6000 pieds géométriques.
Le cercle terrestre avait 24000 *milions*,
240000 stades,
2 mill. 400000 *Chebel*,

24 mill.	d'Orgyes,
conséquemment le quart de cercle	6000 *milions*,
	60000 stades,
	600000 *Chebel*,
	6 millions d'Orgyes.

On voit décidément ici un système décimal, sauf qu'il n'entre pas dans les subdivisions.

§. VIII.

Système des Egyptiens.

1° Le Schœnus avait	4 milions,
	40 stades nautiques,
	400 *Chebel*,
	4000 *Orgyes*,
	30 stades d'Alexandrie,
	9600 pas géométriques,
	24000 pieds géomét.
Le cercle de la terre contenait	6000 *Schœnus*,
le quart de cercle	1500 »
2° L'*hypikon*	$^1/_{10}$ de *Schœnus*,
	3 stades d'Alexandrie,
	4 stades nautiques.

3° Stade d'Alexandrie :

Le cercle terrestre en contenait	180000,
le degré	500.

§. IX.

Système des Grecs.

Personne n'ignore que les grecs ont puisé les sciences en Orient ; c'est ce qui explique pourquoi leurs systèmes de mesures portent le caractère oriental.

1° En tête, on trouve le *petit stade*, dont se servait Aristote, [nous venons d'en parler au parag. 6, système indien]. Dans ce système, la circonférence de la terre avait autant de millions de pieds, que le stade de pas, savoir $12 \times 12 = 144$, et un degrés de cercle autant de pieds que la terre de stades, $= 400000$, soit 144 millions divisés par 360. Nous serons encore une fois dans le cas de revenir sur cette division philosophique.

Le cercle de la terre avait 400000 stades = 40 millions de mètres,

le quart de cercle 100000 » = 10 » de mètres,

le degré 1111,111 » = 111111,1 mètres.

2° Stade *de Delphes et de Pythie*. Ce stade n'était pas évalué en pas ou en pieds, mais en aunes ; il en contenait 400 petites d'Egypte.

Le cercle de la terre avait 270000 stades,

le degré 750 »

3° Le *stade olympique*, dont se servait Pline, contenait 500 petites aunes d'Egypte.

Le cercle terrestre	216000 stades,
le degré	600 stades, et
la minute	10. »

4° Le *stade philéterique* paraît avoir été le plus trivial et tout à fait irrationnel ; il n'a aucun rapport, ni avec l'égyptien, ni avec les autres mesures grecques, ni avec le cercle de la terre et ses divisions. On l'appela cependant le *royal*, dénomination qui montre ce que vaut l'aveugle arbitraire d'un gouvernement.

5° Le *Pléthre* était une petite mesure de route = 40 pas géométriques ou 100 pieds geométriques.

Un degré terrestre avait	4000 Pléthres,
Le *Schœnus*	240, »
La *Parasange*	180, »
Le *milion*	60, »

§. X.

Système des Romains.

Dans la Parasange indienne, dans le *milion* persan, dans le Schœnus d'Egypte et dans les stades des grecs, à l'exception du stade royal, partout domine le même caractère, savoir le principe de dériver l'unité des messures du pas ou de l'aune, de donner au système une physionomie rationelle, de l'adapter à la géodésie de cette époque, et de la mettre en harmonie avec la nature, chose bien facile dans ces temps, où les hautes castes pourraient tourner les masses comme on tourne aujourd'hui des marionnettes. Les Romains, dont nous dorons encore la primitive simplicité, marchèrent enfin sur les traces de l'orient, environ 600 ans après la fondation de leur métropôle.

Leur fameux *milliarium aureum* partant de la colonne dorée, élevée au centre du Forum, point de départ vers toutes les règions pour compter et marquer les milliers de doubles pas du monde soumis à leur empire,

avait:	1000	pas doubles,
	5000	pieds romains.
Cinq de ces milles =	10000	pas simples, faisaient le mille géographique;
Un degré en avait:	15,	
Le cercle de la terre	5400 :	
La terre avait donc	27000	milliaires,
	54	millions de pas romains,
	135	» de pieds romains;
Le degré	75	milliaires,
	150000	pas,
La minute	2500	pas.

Des mesures orientales le milliaire

avait:	10	stades de Delphes,
	8	» Olympiques,
	4000	petites aunes d'Egypte.

Ce système appartient donc à une époque où la géodésie était déjà considérablement avancée. En effet, le pas romain, partageant le cercle de la terre en 54 millions, ne diffère que de $3\,{}^1/_2$ millimètres du pas de notre géodésie. —

§. XI.

Il en est de plusieurs des mesures mentionnées qui ont passé aux autres nations de l'Europe à peut près comme de ces graines de semence portées par les oiseaux dans des régions lointaines, où il arrive qu'elles prennent racine. De ce nombre sont :

1° Le vieux *mille européen* ayant mille doubles pas. Ce mille est donc en quelque sorte un milliaire grec = 50 Plèthres ;

2° Un autre *ancien mille*, le double plus grand que le précédent = 4000 pas grecs simples;

3° Le *mille gaulois*, ou Leuga britannique, ayant 3000 pas grecs simples, ou 10 stades royaux. Ces trois différens milles, quoique de forme romaine, comptaient d'après l'échelle grecque.

Par contre :

1° Le mille allemand = 10000 pas,
= 40 stades olympiques,
= 50 stades de Delphes,
avait : 25000 pieds romains.

2° La lieue commune, ou lieue de France,
de 25 au degré
et de 9000 à la circonférence de la terre,
a 6000 pas,
15000 pieds,
20 stades d'Alexandrie,
30 stades de Delphes.

A la fin du 18me siècle, on compta d'autres milles qui doivent être contenus en chiffres ronds dans un degré terrestre, savoir :

			Pas rom.	Pas grecs.
10	milles	de Malabar, en Asie	15000	16000.
10	»	de Surate . . . . . , ...	»	»
11	»	du Coromandel, dans les Indes . .	13636	14545.
12	»	de Saxe et de l'Ukrain	12500	13333.
13	»	de Hongrie	11538	12307.
14	»	de l'Autriche inférieure	10714	11428.
15	»	d'Allemagne	10000	10667.
16	»	de Bohème	9375	10000.
17	»	du Brésil	8823 ½	9412.
18	»	de Portugal	8333	8888.
20	»	de Pologne	7500	8000.
23	»	de Lyon et du Bourbonnais . . .	6522	6927.
24	»	du Poitou et du Maine	6250	6666.
25	»	lieues de France ou lieues communes .	6000	6400.
26	»	du Berry (France)	5769	6182.
28	»	de l'Artois	5357	5714.
		de Cayenne, (Amérique)	»	»
		de Luxembourg, (Belgique) . . .	»	»
33	»	d'Anjou et de Bretagne	4545 ½	4848.
50	»	d'Ecosse	3000	3200.
60	»	d'Angleterre (¼ rom.)	2500	2667.
75	»	de Hollande	2000	2133.

La confrontation des pas grecs et des pas romains fait conclure de leur origine. Au reste, comme de pareilles divisions en nombres ronds, si toutefois elles sont exactes, ne peuvent être attribuées à la routine, leur origine ou leur dérivation pourraient aussi intéresser les archéologues.

§. XII.

Les systèmes des Grecs et des Romains, et surtout ceux des Egyptiens et des Indiens, ont disparu en Occident pendant la décadence millénaire des sciences, amenée par les irruptions des Vandales, des Ostrogoths, des Visigoths, des Lombards, des Allemands, des Turcs, des Huns, des Normans, etc. Cette disparition fut telle, qu'aucune nation européenne ne connût plus une seule mesure classique. La perche, la toise, le *clafter, la canna, la cavezza, la Bruca,* le Fathom, le lachter, le pas ou l'aune dont se servaient les peuples, même les plus avancés, rien ne se trouvait systématiquement étalonné sur la grandeur et les divisions de la terre. On chercherait en vain un étalon (*) réglé sur notre globe ou sur ses degrés. Exemple :

Le Fathom anglais est contenu au degré terrestre

moyen	60762	fois,
la toise de France	57008	»
» de Vienne	58584	»
la perche des pays du Rhin . .	36246	»
la toise de Bohème	62475	»
le faon du Danemark	59015	»
le lachter de Saxe	56018	»
la braca de Portugal	52016	»
la perche de Lyon	45462	»
la toise de Moravie	55429	»
le trabacco de Lombardie . . .	55975	»
le sacheu de Russie	51583	»
la perche de Sicile	55145	»
la canna des Romains	55519	»
la canna de Naples	52590	»
la cavezza de Lodi	40599	» etc.

Et l'on ne trouve que dans très-peu d'états des raprochemens entre leurs milles et leurs étalons, par exemple :

110 Fathom donnent le Furlong anglais,
3993 toises, le mille du Danemark,
998, 6 cannas, la lieue romaine, etc.

Mais ce qui porta la confusion des mesures au plus haut de-

(*) « .... Etenim cunctæ non fœdere certo naturæ, sed lege valent hominumque repertis .... » Fannius Palemon.

gré fut l'excessif démembrement territorial dans tout l'occident, par suite du quel chaque seigneur, n'eût il que quelques villages à gouverner, chaque ville libre, chaque petit pays indépendant introduisirent d'autres mesures soit pour l'arpentage, soit pour les produits ruraux, soit pour le commerce, au point qu'on vit souvent dans un district de cinquant milles carrés, autant de mesures différentes.

§. XIII.

Les lumières qui se répandirent dans les siècles suivans, surtout au 17, avec autant d'éclat que de rapidité sur toutes les sciences, versant à flots des richesses pour la civilisation, n'allèrent cependant pas assez loin pour amener un système de mesures uniforme dans les sciences, les arts, le commerce et l'industrie. Il fallut se contenter alors d'une plus grande précision des rapports des mesures entre les états les plus voisins, jusqu'à ce que, plus tard, des hommes d'un haut mérite, comme Lalande, Paucton et autres ont commencé à donner des catalogues généraux des rapports des mesures de l'Europe [1].

En attendant le systéme décimal et les logarithmes devenaient généralement mieux connus et plus usités. Le commerce et l'industrie adoptèrent le calcul décimal, tandis que les hautes sciences se servaient des logarithmes. Cependant ces deux calculs étaient inconciliables avec les anciennes divisions des me-

---

[1] Déjà l'abbé Mouton, savant mathématicien, sentait l'importance de trouver une mesure naturelle. En l'an 1670, il proposa le pendule. Sa proposition ne fut appréciée, ni par les gouvernemens de cette époque, ni par le monde scientifique. On aurait d'ailleurs peu gagné en adoptant son nouveau système.

sures; et c'est précisément ce qui rendait la nécessité des réformes toujours mieux sentie et plus urgente.

§. XIV.

Néanmoins des siècles s'écoulèrent encore avant que les gouvernemens ou les sciences songeassent à une unité de mesures géodésique systématiquement réglée. Ce fut Paucton ([1]) qui essaya, vers la fin du 18 siècle, avec plus de peine que de succès, de rendre son époque attentive sur l'état arriéré de cette partie de la civilisation européenne. Mais la condition essentielle manquait, car le mesurage exact de la terre n'était pas encore opéré. Il n'était donc pas possible de penser à *un étalon géométrique capable de braver les progrès des siècles.*

Aussitôt que les célèbres mathématiciens français, armés de tout ce que la science et les arts pouvaient leur offrir, eurent accompli le plus grand chef-d'œuvre de ce genre, le système des mesures le plus rationnel ne se fit plus attendre au monde.

D'aprés la division du temps et du cercle généralement usitée alors, et en quelque sorte inattaquable, deux systèmes s'offraient de préférence à ces savants. Le premier consistait à conserver *l'ancienne et seule* division du cercle en 360 degrés, et à l'adapter au système décimal, en établissant le degré à 100000 mètres, d'où résultait à peu près l'esquisse suivante :

Le cercle de la terre était divisé en 360 degrés,
36000 minutes,
3600000 secondes,
le degré à 10000 perches ou 100000 mètres,

([1]) Métrologie pag. 194.

la minute 100 perches ou 1000 mètres,
la seconde 1 » 10 » ;

Le mètre est divisé en 10, en 100 et en 1000 parties,
le mille dont 10 au degré est = 1000 perches.

Ce mètre eût été de 0, 11111 plus grand que celui qu'on a définitivement adopté.

Le second système consistait à se servir uniquement de l'ancienne division du temps et à prendre le pendule d'une seconde pour mètre ; mais ce pendule pris à quelle latitude que ce soit de l'équateur aux pôles, et à quelle élévation qu'on ait choisie, de la cîme de l'Himalaïa au niveau de la mer, n'aurait point assez rigoureusement divisé le cercle terrestre en chiffres ronds, pour servir comme unité d'un système géodésique rationel (29), En effet, le pendule, dont il a été question, divisait le méridien en 40 millions 265265 parties, par conséquent, en rien moins qu'en une forme de système.

Soit maintenant que les savans français voulussent rester aussi prés que possible du pendule, ou qu'ils se complussent dans les formes indiennes, (6) ils prirent 40 millions de mètres = 400000 stades pour base de tout ce qui est mesurable sur la terre.

§. XV.

Esquisse du système métrique.

Le cercle de la terre est divisé en 400 degrés,
40000 minutes,
4 millions de secondes.

Le quart de cercle à	10000000	de mètres,
Le degré	100000	»
La minute	1000	»
La seconde	10	»
Le mille, myriamètre,	10000	»
le dixième de mille, kilomètre	1000	»

le carré de 10 mètres fait l'unité agraire.

Le mètre est divisé en 10, en 100 et 1000 parties.

Le cube d'un dixième de mètre devient la mesure fondamentale de tous les vases de capacité et des poids, comme, litres et kilogrammes.

Comme sur la scène où d'un trait l'on fait disparaître un monde et en paraître un nouveau, de même il en advint de toutes les mesures, idées et dénominations anciennes. Tout fut voué à un éternel oubli pour faire place à des choses et à des idées nouvelles, à des mots et à des noms nouveaux. La toise qui mesura notre planète, mourut dans l'enfantement du mètre, son fils. Le pied avec lequel on a tant de fois et si soigneusement comparé le pendule dans les régions lointaines, a été enseveli avec la toise dans la même tombe. Mille, lieue, pas, stab, canne, aune, palme, arpent, mannmatt, cruche, bouteille, mesure, setier, eimer, fichelin, muid, etc., tout fut relégué dans le cabinet des antiquités. Le même oubli frappa les as, les grains, les deniers, les onces, les livres, etc.

Par contre, tout devint mètre, are, litre, gramme ; et pour donner à ces nouvelles mesures toute l'extension nécessaire en procédant du moindre au plus grand, on créa le myriamètre, le kylomètre, l'hectomètre, le décamètre, le mètre, le décimètre, le centimètre, le millimètre, le kilolitre, l'hectolitre, le décalitre, le litre, le décilitre, les mille kilogrammes, les cent kilogrammes, le kilogramme, l'hectogramme, le décagramme, le gramme, le décigramme, le centigramme, le milligramme et de même pour l'are.

Toutes ces mesures et leurs dénominations, dérivées du mètre, de son carré et de son cube, pris pour unité fondamentale, formèrent le système décimal le plus complet. Ce systéme fut poussé avec un tel enthousiasme, qu'il fit malheureusement naître les plus tristes persécutions par le fait qu'on l'étendit à la chronologie religieuse, *et à l'introduction des décades.*

A aucune époque cette dictature mathématique n'eût pu arriver plus à propos, que lorsque les armées françaises ébranlaient toute l'Europe, et que Napoléon régnait sur 80 millions d'hommes.

Mais on vit bientôt que, dans l'ivresse du succès, on était allé trop loin. On revint donc à la chronologie chrétienne, à l'ancienne division des mois, et à la division plus ancienne encore des semaines, sans cesser, pour autant, de travailler avec ardeur à introduire le système métrique dans toutes les sciences, les arts, le commerce et l'industrie, dans les relations de la vie publique et privée, dans toutes les branches de l'administration, sur terre et sur mer, non toutefois sans exciter la répugnance, même des peuples soumis à la domination française.

Hormis cet empire et les états dominés par son ascendant, j'ignore si un seul peuple a adopté depuis le nouveau système des mesures. Je sais bien que dans quelques pays, entr'autres, en Prusse, en Suisse (16), etc., on a réglé les mesures d'après le calcul décimal, mais on n'y a point introduit le mètre, le litre et les grammes, et encore bien moins adopté la division du cercle en 400 degrés, base du système métrique.

§. XVI.

Système du piéd métrique en Suisse.

L'invention d'un maître d'école du canton de Vaud ne peut avoir un mérite populaire que comme appendice du système métrique, en tant que les mesures pour les arts et l'industrie, par exemple, la perche, le pied, l'eimer, le fichelin, le pot, etc., sont ramenés au langage et aux idées du peuple, et mises en rapport avec celles du grand état voisin, par le principe suivant : 3 mètres font 10 pieds, 10 pieds une perche, unité de mesure d'arpentage ; 4 pieds donnent l'aune pour les marchands ; un pied cube fait la mesure des céréales, et 1 $^1/_2$ pied cube celle des vins, etc.

Mais si on l'appliquait à la géographie, ce serait le système le plus absurde qu'eût jamais produit la tête d'un géomètre.

Le cercle de la terre	= 13 mill.	333333,333	de perches,
le quart de cercle	= 3 mill.	333333,333	»
le degré sexagésimal	=	37037,037	»
le degré métrique	=	33333,333	»
la lieue de Suisse	=	1600	»

donc le degré contient 23,140 lieues au lieu de 25.

§. XVII.

Si, d'un côté, le calcul décimal pénètre aujourd'hui irrésistiblement dans tous les pays et parmi toutes les classes de la société : de l'autre les peuples, habitués à leurs milles et à leurs lieues, à leurs stab et à leurs aunes, à leurs toises, pieds, livres, chopines, etc., dont la dénomination révèle l'idée, la valeur et la dimension, ne les changent pas facilement, pour des noms qui ne donnent au sens aucune image frappante, et dont la nuance, par exemple, décamètre, décimètre, décalitre, décilitre, etc., est trop délicate pour eux et s'éloigne par trop de leur langage. Nous n'avons donc pas d'autre perspective devant nous, sinon de voir une nation après l'autre réduire ses propres systèmes de mesures en des formes plus faciles, et par-là de voir surgir de nouvelles entraves à une prochaine uniformité.

Si les célèbres créateurs du mètre, au lieu de procéder avec tant de précipitation, chose que leur reproche Charles Dupin, avaient mieux approfondi l'unité des mesures et son système pour la proposer en suite au monde, revêtue de tous les caractères de popularité, aucun esprit cultivé ne se permettrait de la dédaigner aujourd'hui.. On l'aurait rendue intelligible aux enfans; et chaque peuple, allongeant ou raccourcissant ses toises, ses aunes, ses pieds, ses livres, etc., d'un dixième, et souvent moins encore, se serait mis en harmonie avec la nature, partant avec le monde entier. Mais ces mathématiciens renversèrent tout, rejetèrent et bannirent sans exception toute espèce de jauge, par exemple, l'aune, le pied, etc., dont l'idée, quoique vague, n'en était pas moins inspirée par la nature, de sorte que la pensée la plus heureuse et la plus élevée, tendant à tirer de la nature la règle qu'elle a mise dans l'univers, dans la rotation de la terre, dans toutes ses parties, même dans la formation physique et intellectuelle de l'homme, a produit les résultats les plus opposés.

§. XVIII.

On aurait atteint plus aisément le but, en décimalisant les minutes et les secondes de l'ancienne division du cercle en 360 degrés, et en reprenant, non le vieux système de mesure des Indiens, mais celui des Romains.

Esquisse du système romain réformé.

Les aliquotes hétérogènes évités et ce système réglé d'après le calcul décimal, le cercle de la terre

reste divisé	en	360	degrés,
le degré	en	100	minutes,
de là le cercle	en	36000	minutes,
et	en	3600000	secondes, (14).

Le cercle de la terre	a	54000	milliaires, chacun à 1000 pas,
» »	a	5400	milles géographiques, chacun
	à	10	milliaires
	et à	54	millions de pas.

Le degré est donc	=	150000	pas,
la minute	=	1500	»
la seconde	=	15	»
le mille géographique	=	10000	pas et

la lieue commune = 6000 »
l'unité = 1 » c'est-à-dire :
un 54 millionième du cercle de la terre
= 0,380054817 de la toise ,
= 328,36745 lignes du pied de roi.

Ce résultat eût à peine été écrit, qu'on aurait remarqé que *ce pas est égal au pendule de la seconde astronomique* , et que, par conséquent, l'unité naturelle du temps et de l'espace était trouvée. L'étalon du pied, selon la division romaine = 0,4 du pas, n'eût paru pas moins satisfaisant pour l'univers.

Les autres procédés d'application de l'unité des mesures au commerce , à l'industrie et aux poids , se seraient présentés d'eux-mêmes. Tout aurait été si rationnel , si populaire et si naturel , que le monde entier en eût été ravi. Outre un rapport frappant entre l'unité du temps et celle de l'espace ; ce système a toute la clarté désirable , et il est d'une facile application. En formant la moyenne (§. 37 et 41) de toutes les mesures des peuples , anciens et modernes , il décide en faveur de la voie de l'uniformité.

1re PARTIE.

MÉTROLOGIE THÉORIQUE.

§. XIX.

Exposition de l'unité des mesures du système de la nature.

Nous avons vu avec quel noble zèle et avec quel succès l'antiquité s'efforça, dès l'aurore de la civilisation, d'établir des systèmes de mesure approfondis et rationnels, de les conformer au cercle terrestre et à sa division, de déterminer ses milles, ses stades d'après cette base, et d'en fixer les étalons correspondans avec précision. Elle ne mit pas moins de soin à les conserver. L'application en fut étendue au mesurage des campagnes, des champs, des prés, des jardins, à toute sorte de surfaces par le moyen du calcul des carrés, et plusieurs réglèrent même les poids et les vases d'après leur cube.

Nous avons également vu comment et pourquoi la confusion des mesures est parvenue au plus haut degré en Europe. Quoique par suite de la fusion des petits états, des principautés, des comtés, des villes libres, des districts seigneuriaux en grands royaumes et en vastes états, le nombre extraordinaire des mesures ait diminué, cependant il n'est venu à la pensée de personne d'établir certaines unités et d'en faire dériver des systèmes complets. Cela est si vrai que, avant cent ans, un tel problème était entièrement inconnu et étranger aux sciences. Les livres élémentaires d'arithmétique de cette époque ne contiennent que des nomenclatures plus ou moins complètes des mesures des peuples voisins. L'action des gouvernemens se bornait simplement à empêcher les altérations et les falsifications, ou à ordonner des changemens sans plan et sans but.

§. XX.

Pour juger et apprécier à sa juste valeur le hardi système métrique auquel Paucton a ouvert la voie, il faut se reporter dans la situation des choses d'un autre temps. Ce système fit voir à tout l'occident :

1° Qu'on doit, à l'exemple des anciens, *partir d'une unité* de mesures ;

2° Que cette unité s'étend *à tout ce qui est mesurable ;*

3° Que tous les rapports de ces mesures ont par *le calcul décimal la forme la plus rationnelle.*

Paucton, et après lui, les hommes du système métrique allumèrent le flambeau de la science dans le monde des mesures et tirèrent les sciences du cahos. Il faudrait s'étonner avec raison que les nations n'aient pas pris plus de part à cette grande création, si l'on ne savait qu'elle a été l'œuvre d'une époque révolutionnaire. On peut avancer hardiment que mille Paucton auraient réuni en vain tout ce qui est scientifique dans cette branche, si la providence n'eût fait servir des grandes commotions à la réussite de ces plans gigantesques.

Ce qu'une application infatigable et paisible avait recueilli et coordonné, et ce dont l'impétueux esprit d'innovation est venu à bout, fut *l'unité scientifique, rationnelle et universelle* des mesures, fondée sur le globe que nous habitons. Il semble que ces beaux résultats auraient dû amener l'unité et l'uniformité parmi toutes les nations; mais il n'en a pas été ainsi.

§. XXI.

Paucton, entr'autres, après avoir réuni toutes les sources d'où nous puisons la connaissance des mesures de l'antiquité et rassemblé tout ce qui de son temps avait du rapport avec les siècles réculés, tomba sur le vieux *pied grec*, dont 400000 faisaient un degré (9), et l'adopte comme l'unité des mesures la plus naturelle. Ce choix, ainsi qu'on l'a déjà vu, était évidemment philosophique et non moins scientifique, naturelle et populaire que propre au calcul décimal. De cette unité des mesures, une fois solidement établie, il résulte:

1° Que le pied pris pour unité est $= {}^{1}/_{144000000}$ du cercle de la terre,

2° La perche = 10 pieds,

3° Le mille = 1000 perches. Un degré terrestre aurait eu 40 de ces milles,

4° L'arpent = 100 perches carrées,
5° Le boisseau = au pied cube,
6° La pinte et la livre, l'une et l'autre égales à la centième partie du pied cube d'eau pure, etc.

Que manquait il donc à ce système (¹)? Rien, sauf que des mathématiciens pouvaient en établir d'autres.

Quelques années plus tard parut effectivement le système métrique. (15) Ce système, laissant de côté le pied des Grecs comme unité des mesures, en prit par contre *le stade* divisé par 100 et également contenu 400000 fois dans *le cercle de la terre:* et c'est sur cette base qu'il s'est développé et a atteint la dernière perfection. Qui pourrait méconnaître dans ces deux systèmes un caractère scientifique et rationnel? Car, tous les deux procédent de l'unité de mesures calculée sur *le cercle terrestre* sans cependant n'avoir *rien de commun* l'un avec l'autre excepté la forme.

Combien de systèmes encore, pareillement fondés sur le cercle de la terre ou sur ses degrés, peuvent être forgés et avoir une égale prétention à l'érudition, à la rationnalité et à la nature?

§. XXII.

Il est donc bien évident qu'il ne suffit pas de se trouver d'accord sur la grandeur du cercle terrestre, mais il faut l'être aussi *sur sa division.* Tandis que celle-ci sera un *repertum homi-*

(¹) Ce n'aurait pas été, à la vérité, tout-à-fait son système.

num, une hypothèse, nous ne saurions approcher d'un cheveu de la loi de la nature.

§. XXIII.

Songer à une division du cercle de la terre, clairement énoncée par la nature, ayant paru *chose impossible* à nos mathématiciens, l'impossibilité d'un *étalon naturel* fut considérée comme une affaire décidée. On rangea en conséquence les recherches de ce genre au nombre des vains efforts de têtes présomptueuses et on les regarda comme indignes de l'attention des profonds penseurs. D'ailleurs, outre que les savans reviennent difficilement de leurs habitudes, ils nourrisent peu d'espoir de pouvoir faire passer les masses populaires des usages et des coûtumes devenus pour elles une seconde nature, à de pareilles innovations de tout temps difficiles à introduire.

Les idées gravées dans la tête des peuples et l'attachement aux coûtumes sont aujourd'hui comme toujours des obstacles à toute innovation, soit que les innovations aient pour but une vérité, ou simplement une hypothèse, ou même une illusion. Si donc cet état de chose ne souffrait point d'exception, il ne pourrait être question ni du mètre, ni du calcul décimal, ni de système, ni de l'uniformité des mesures parmi les nations; les sciences sont et demeurent bannies du domaine du mesurable, et l'occident est condamné pour une éternelle série de siècles à *l'empirisme le plus insensé*. Si pourtant le monde doit un jour briser les chaînes, il faudra qu'il ouvre les yeux et prête l'oreille à la nature qui se révèle trop clairement pour qu'il soit permis de désespérer plus longtemps de la possibilité d'un étalon naturel.

§. XXIV.

Aucune chose prise *isolément* n'a pu être reconnue comme unité naturelle des mesures ; par contre nous avons trois cercles d'où elle ressort,

savoir : *le cycle du temps,*
le cercle de la terre et
le système décimal pour rendre les deux premiers uniformes et en tirer *l'identité* des mesures. Ces trois facteurs : le jour moyen, ou la mesure *du temps*,
le méridien moyen, ([1]) ou la mesure *de l'espace*,
et le calcul décimal sont des unités réelles, indépendantes de toute hypothèse, par conséquent fondées sur la vérité.

La nature seule a pu opérer une *proportion rationnelle* dans ces unités, si proportion il y a, attendu que personne ne peut toucher à la durée de la révolution diurne de la terre, ni à sa grandeur, ni à la caractéristique de l'ordre numérique, (59).

§. XXV.

Nous devons chercher avant tout une *mesure commune* entre le temps et l'espace, ou entre la révolution diurne de notre terre et le méridien moyen. Il semble bien, au premier abord, que le temps et l'espace ne peuvent être réduits à *une même échelle*,

---

([1]) Il est bien possible qu'il n'y ait point de méridiens parfaitement semblables tout comme il n'existe pas de feuilles, entièrement égales. Cela n'empêcherait pourtant pas que nos savans ne puissent, s'ils le veulent, s'accorder sur le méridien moyen beaucoup plus exact que tous les moyens de mesurage en application.

car on ne dit pas: une toise, une aune, un pied d'heures, etc. cependant ils deviennent mathématiquement commensurables par le *pendule,* lequel mesure le temps par ses *oscillations* et l'espace par sa *longueur*. Si nous trouvons donc un rapport rationnel entre les oscillations du pendule et sa longueur, c'est-à-dire, que le nombre des oscillations d'un pendule, faites en un jour, et le nombre des longueurs du même pendule appliqué au méridien, forment de systèmes respectifs, décimals et parfaitement rationels; nous avons *l'unité commune* des mesures entre le temps et l'espace, dérivée évidemment de la nature; cette unité est par conséquent l'étalon cherché.

§. XXVI.

Le problème gît dans la solution de cette question: combien de fois le *pendule de jour* (27) est-il contenu dans le méridien, ou le méridien dans le pendule?

Dans le supposé que le méridien a exactement 40 millions de mètres, nous devons examiner combien il y a de mètres dans le pendule de jour pour en trouver ensuite la proportion. Un pendule de seconde sexagésimale ordinaire au niveau de la mer, d'environ 31 degrés (¹) de latitude, se monte en mètres, log. 9.9966387, un jour ayant 86400 secondes sexagésimales et les pendules étant en proportion comme les carrés des temps, il y a conséquemment:

log. ² de	86400 ″ =	9.8730275,
log. du pendule		9.9966387,
log. du pendule de jour		9.8696662. mètr.

(¹) On pourrait demander pourquoi l'on est parti du pendule de 31 degré

Divise-t-on 40 millions log. 7.6020600
par ce pendule log. 9.8696662, on a la pro-
portion en nombres ronds, log. 7.7323938 = 0,0054.

Cette proportion entre le pendule de jour et le méridien *trouvée*, il reste à établir un *système rationnel du temps*. Le jour étant = 1, il ne peut avoir d'autres parties décimales que les suivantes: 10, 100, 1000, 10000, 100000; en voici le système.

§. XXVII.

Système du temps.

Un jour partagé en 10 heures	le jour = 10 heures.
en 1000 minut.	l'heure = 100 minutes,
en 100000 second.	la minute = 100 second.

Plaçons ensuite la progression géométrique des oscillations du pendule, savoir: les parties d'un jour d'un côté, et de l'autre en face, les longueurs correspondantes des pendules:

Nombre des oscillations en un jour.	Longueurs correspondantes des pendules.
1	10000 millions *a*
10	100 » *a*
100	1 » *a*
1000	10000 *a*
10000	100 *a*
100000	1 *a*.

Nous avons le pendule de seconde, = 1 *a*
» de minute, = 10000 *a*

---

de latitude: nous faisons observer, que par principe c'était le 30° (180: 3), mais reculé dans l'application au 31° circa. Au fond il en aurait pu être de

le pendule d'heure, = 100 millions *a*
» de jour, = 10000 » *a*

Et ensuite: le rapport ci-dessus 0,0054 × 100000, c'est-à-dire, avec les secondes d'un jour, log. 7.7323938,
log. 5.0000000,
log. 2.7323938, = 540,

ou le *nombre des degrés* dans lequel la terre doit être divisé, afin que la longeur d'un pendule de seconde soit également contenue 100000 fois dans un degré. Enfin:

40 millions, log. 7.6020600;
divisés par 54 millions ([1]), log. 7.7323938, —
donnent log. 9.8696662, le *a* ([2]) cherché, ou la *longueur du pendule* de second décimal. Subdivisé *en dim*, = 0, 1, en *centim*, = 0, 01 et en *millim*, = 0,001.

§. XXVIII.

Plan général du système de la nature.

Le jour a	100000 oscillations de pendule,
l'heure	10000 »
la minute	100 »
la seconde	1 »
le cercle de la terre	540 degrés,
le degré	100000 longueurs, du même pendule

même de chaque latitude dont le pendule se fût rencontré avec le cercle terrestre en nombres ronds de 54 millions.

([1]) 54000000 = 540 . 100000.

([2]) On aurait trouvé le même résultat si l'on eût donné la terre en toises, ou le pendule en pieds.

la minute	1000	»
la seconde	10	»

Le pendule est donc l'unité des mesures pour le temps et pour l'espace, par conséquent l'unité normale que nous nommons tout simplement : LA NORMALE.

Cette normale a 0,7407407 mètr.
0,3800548 toises,
328,36745 lign. du pied de roi,
0,3905595 toises de Vienne,
0,4050790 toises d'Angleterre,
2,35924 pieds des pays du Rhin.
2,46913 pieds métriques,

10	normales font la *perche* ou la *chaîne*. Pertica.								
1000	»	»	100 perches,	1 station, ou stade.					
10000	»	»	1000	»	10	»	1 mille		
100000	»	»	10000	»	100	»	10	»	1 degré.

Le mille est = 10 minutes du degré = 1000 second.
le degré = 10 milles,
la minute = 1 station,
la seconde = 1 perche;
le carré de 10 perches est l'unité des mesures agraires, (76).
Le cube de la normale est l'unité des mesures pour les liquides et les matières sèches, grains, etc.
Le même cube normal d'eau pure = 1000 *livres*,
la livre d'or = 1000 *francs*.

§. 29.

Par l'extension de la proportion entre le temps et 540° du cercle, on aurait aussi obtenu des systèmes rationnels en divisant le jour en 6, 8, 12, 14, 18, 20 heures. Exemple :

SYSTÈME DU TEMPS.

Un jour de	6 h. =	60000 ″	a pour pendule	2,05761 mèt.	et va	19 440 000	fois	au méridien.
»	8 h. =	80000 ″	»	1,15741	»	34 560 000	»	»
»	12 a. =	120000 ″	»	0,51440	»	77 760 000	»	»
»	14 h. =	140000 ″	»	0,37793	»	105 840 000	»	»
»	16 h. =	160000 ″	»	0,28935	»	138 240 000	»	»
»	18 h. =	180000 ″	»	0,22862	»	174 960 000	»	»
»	20 h. =	200000 ″	»	0,185185	»	ce serait déjà trop petit.		

NOMBRES TOUS RATIONNELS.

Tous ces quotiens, par exemple 19440000 ou 34560000, etc. sont divisibles par trois et ses multiples, comme 6, 9, 12, 18, 27, etc. avec les quatre zéros finals, comme : 77760000 : 18 = 4320000, et ainsi des autres.

On ne serait, par contre, jamais parvenu à obtenir une proportion rationnelle (système décimal) en prenant le cercle de la terre pour unité, la table suivante le prouve.

Qu'on calcule les divisions du cercle terrestre en 10, 20, 30, 40, 80, 100 millions par le principe: *les racines des pendules sont en proportion avec le temps:*

10	mill.	de pend.	(=4	mètr.	de long.)	corresp. à	43000	second.	de temps.
20	»	»	(=2	»	)	»	60900	»	»
30	»	»	(=1,333	»	)	»	74600	»	»
40	»	»	(=1 (21)	»	)	»	86200	»	»
50	»	»	(=0, 8	»	)	»	96300	»	»
60	»	»	(=0, 666	»	)	»	105600	»	»
80	»	»	(=0, 5	»	)	»	121800	»	»
100	»	»	(=0, 4	»	)	»	136000	»	»
24	»	»	(=1, 666	»	)	»	66600	»	»
36	»	»	(=1, 111	»	)	»	81800	»	»
48	»	»	(=0, 833	»	)	»	94300	»	»

NOMBRES TOUS IRRATIONNELS.

On pourrait parcourir ainsi tous les nombres de 10, 11, 12 millions jusqu'à 100 et plus de millions, sans en rencontrer un propre à former un système de temps rationnel, bien qu'on choisisse la latitude la plus favorable (14) entre les pôles pour obtenir un nombre convenable.

§. 30.

Théorème général de la proportion entre le temps et l'espace.

1^2 est à 540 comme a^2 à $g \times 100000$.

a = aux décimales qui divisent le jour, 100000 secondes prises = 1.

g = au nombre des degrés du cercle, et $g \times 100000$ = au nombre des pendules respectifs que contient le cercle terrestre. En divisant cette dernière somme en 40 millions, on obtient en mètres la longueur du pendule de l'unité commune entre le temps et l'espace.

Exposé du théorème.

1. *Système normal* ci-dessus :
   1^2 540 :: $1{,}00000^2 : g = 540° = 54000000$ de pendules.
2. *Système commun* de 24 heures à 60′ et 60″ =86400″.

Formule : $1^2 : 540 :: 0{,}864^2 : g \times 100000$.

Log.² de 0,864 = 9.8730275,

log. de 540 = 2.7323938.

log. g = 2.6054213 = 403°, 10784

= 40 millions 310784 pendules au cercle de la terre.

40 millions log. = 7.6020600,

$g \times 100000$ log. = 7.6054213 = pendules du cercle.

Long. du pend. en mètr. = 9.9966387 = 0,99229 fractions de mètre. (à *circa* 31° de latitude) ; donc tout-à-fait impropre pour un système de cercle rationnel.

3. *Système métrique.* Les hommes de ce système furent les premiers qui ont divisé le jour en 100000 secondes. Ils déterminèrent le pendule d'une de ses secondes avec toute la précision possible. Malheureusement ils ne donnèrent pas toute l'attention que méritait *son mistérieux rapport* entre le temps et l'espace. A cette époque le système normale se fût répandu dans tout l'univers civilisé avec infiniment plus de facilité qu'aujourd'hui, vû, pour paraître dans le monde, il doit sortir des sombres antres des alpes... tandis que le monde savant s'escrime à découvrir un nouveau papillon, une mouche, les étamines d'une fleur, il reste *insouciant* pour le plus grand secret de la nature, lequel, par le mouvement d'un *globule*, nous montre l'éternelle harmonie entre l'espace et le temps d'une planète. Serait-ce là une tâche trop chétive pour notre siècle, pour notre Europe et sa position vis-à-vis de l'humanité entière et des *siècles à venir* ?

4. Afin de montrer encore d'avantage que ce théorème est applicable à tous les cas, nous allons citer deux ou trois exemples pris au hazard.

Division du jour *en 12 heures* = 120000″.

Formule: $1^2 : 540 :: 1,2^2 : g$.

Log². de 1,2 = 0.1583625
log. 540 = 2.7323938
g = 2.8907563 = 777°,6

$g \times 100000$ = log. 7·8907563 = 77 mill. 760000, (29).

Log. de 40 mill. 7.6020600
log. $g \times 100000$ 7.8907563 au cercle de la terre,
log. du pendule 9.7113037 = 0,514403 mètr. (29).

Ou division du jour en 20 heures $\times$ 3600″ = 72000″ ,

$$\begin{aligned}
&\log.^2\ 0{,}72 = 9.7146650\\
&\log.\quad 540 = 2.7323938\\
&\qquad g. = \overline{2.4479588} = 279^{\circ}{,}936.\ \text{Impropre.}\\
&\log.\ \text{de}\ 40\ \text{millions} = 7.6020600\\
&\log.\ g. \times 100000 = 7.4470588\ \text{au cercle terrestre,}\\
&\log.\ \text{du pendule} = \overline{0.1550012} = 1{,}4289\ \text{mètr.}
\end{aligned}$$

Par ce théorème chaque partie du temps est mise en rapport avec la longueur de son pendule respectif, quelque rationnel ou irrationnel qu'en soit l'application ; il *est donc général.*

Ce théorème comprend tous les pendules à la même latitude de la terre, circa 31° ; il est donc indépendant de toutes petites corrections ou variantes qu'éprouve la théorie des pendules, et peut-être même le cercle de la terre, bien que la dernière correction influerait sur l'unité des mesures ; influence imperceptible quant à la pratique du commerce et de l'industrie ; il *est donc invariable.*

Ce théorème unique, réunissant les deux systèmes en une seule division rationnelle, régle le jour et le degré en nombre égal de pendules, chacun en 100000. Il représente, par conséquent, d'une manière admirable l'unité des mesures de notre planète sous son double rapport dans le système solaire, savoir de sa grandeur et de son mouvement ; il *est donc unique et exclusif.*

Dès qu'on a établi le jour moyen comme unité, il ne peut plus y avoir qu'un seul pendule de jour, quelle que soit la manière dont on divise ce jour. Ainsi un pendule de seconde sexagésimale × par a^2, c'est-à-dire, le carré de 86400, est égal au pendule de seconde centésimale × par le carré de 100000″.

Log.² de 86400 ″ (30)	9·8730275,
log. du pendule (30)	9.9966387,
log. du pendule de jour	9.8696662 mètres, ou
log ² de 100000	10.0000000,
log. du pendule (27)	9.8696662,
log. du pendule de jour	9.8696662, mètres.

Exemple surabondant :

Log.² de 120000 ″	10.1583625,
log de pendule (28)	9.7113037
log. du pendule de jour	9.8696662 mètres = un milion

de milles normals.

Ce pendule de jour, divisé par 10000 millions, est l'étalon qui, étant à la fois mesure de l'espace et du temp, offre l'unité de tout ce qui est mesurable dans le ciel et sur la terre, se révélant *à nous et en nous*, comme le type de *la raison infinie.*

§. XXXI.

L'union de deux systèmes du temps et de l'espace, unis par le calcul décimal, présente, sans contredit, dans leur pendule commun,, le *vrai et unique étalon de la nature.* On ne trouve point ici de trace d'hypothèse, ni de prévention pour aucune mesure des temps anciens et modernes. Il n'y a rien d'arbitraire, tout est nature, *durée du jour*, *cercle de la terre*, *et rapport entre son mouvement et sa grandeur.* La métrologie n'est plus un empirisme de centaines d'aunes, de vases, de poids et de valeurs, gissant dans une confusion sans fin ; elle est science, théorie, vérité, lumière et ordre ; elle est d'un pôle à l'autre, une *philosophie réelle*.

§. XXXII.

La métrologie, dont nous nous occupons, est aussi la plus conforme à l'homme. De toutes les formations organiques de notre planète, l'homme se regarde et doit se regarder comme la plus éminente. Or, la nature n'a point moulé des statues d'or et d'argent, ni élevé nulle part des colonnes ou des obélisques de granit et de marbre, pour y légaliser son étalon. Par contre c'est elle qui a formé l'homme, qui lui a donné l'instinct qui le porte à tout mesurer d'après ses membres et ses besoins : et, comme nous l'avons vu plus haut (§. 2) la philosophie justifia cet instinct. Donc, il ne peut pas nous être indifférent, que de l'étalon de la nature decouvert, soit né une unité de mesures à la fois conforme à la *constitution physique* et au *sens universel* des hommes.

§. XXXIII.

Le jour admis comme unité, la première division décimale est 10 et la dernière 100000 ; nous appelons ces divisions heures et secondes. Le *principe vital* renfermé dans *la poitrine du genre humain*, fait-il exactement 100000 pulsations en un jour ? personne ne peut le soutenir ni le nier. En effet, le pouls bat différemment chez le jeune homme et chez le vieillard, chez le nain du Grœnland et chez le bouillant Ethiopien, etc., de manière, qu'en comptant des millions on aurait encore des millions à nombrer. En somme, trop de forces agissent dans la nature pour qu'on puisse en calculer à un cheveu près la sphère d'activité. En moyenne, le corps humain a 100000 pulsations pendant une rotation de la terre. La mesure du temps d'une seconde du jour devient donc la mesure du temps d'une des plus vitales fonctions de l'homme ! de sorte que son *analogue* bat dans notre poitrine.

§. XXXIV.

Géodésie. Ce qui distingue l'homme de toutes les formations organiques, c'est surtout son port élevé et sa démarche majestueuse. Que pourrait-il choisir de plus naturel que *son propre pas* pour arpenter les régions qu'il parcourrait? et quoi de plus rationnel que d'appliquer la même mesure au globe terrestre? C'est la nature qui a mis cet instinct dans tous les peuples, comme on a pu s'en convaincre par le rapide coup-d'œil rétrospectif jeté sur les systèmes cités aux paragraphes 6 et 11, le système métrique excepté. Mais ce qui est vraiment extraordinaire, c'est qu'on donna à la terre exactement autant de *pas géométriques* qu'il a de pendules, savoir 54 millions, et que, par conséquent, le pendule soit géométriquement égal au pas. Qu'on compare le système des Romains mentionné plus haut, paragr. 18. Il y a donc entre le *pendule* et le *pas* la même identité de mesures pour l'*espace* qu'entre la *seconde* et le battement du *pouls* pour le *temps*.

Dans la géodésie le pendule est donc la mesure de l'homme conforme au sens commun. Les Romains n'ont certainement pas fait dériver leur pas du pendule, auquel il est néanmoins théoriquement identique, savoir 54 millions au cercle de la terre. Qu'ils aient calculé leur double pas sur cinq pieds, ou que leur pied soit contenu cinq fois dans le pas, peu importe ; toujours est-il que leur *milliarium*, leur mille, leur pas sont exactement conformes à la mesure de notre système. Le pas et le mille romain n'ont pas d'autre différence avec notre système de la nature, que celle de l'ancienne géodésie, qui est à la nôtre comme 53,741 est à 54. En prenant la mesure ancienne d'un degré du cercle, nous ne le trouvons que de 18 toises plus petit que celui que Bouguer et La Condamine ont mesuré au Perou. Ces faits permettent de conclure que les Romains ont, sans pressentir un applatissement, profité de la mesure des degrés des pays méridionaux et se sont peu trompés.

§. XXXV.

L'*aune* usitée chez tous les peuples, anciens et nouveaux, est aussi mesure de l'homme, avec cette différence pourtant que les anciens orientaux allaient de la pointe du pouce au coude, tandis que les occidentaux modernes mesurent de l'extrémité des doigts à l'articulation du bras. Le pendule normal comparé avec la moyenne des aunes d'Europe, n'en diffère que très-peu (37). On trouve de même, que l'aune grecque, comparée avec le pendule, en fait précisément la moitié. Donc ici encore la mesure naturelle est parfaitement analogue à l'organisation physique de l'homme et au sens commun.

§. XXXVI.

Mais rien ne doit frapper davantage un observateur de la nature que *l'accord des vases de capacité et des poids*, en usage parmi les peuples, avec *le cube du pendule*. La ligne droite ne forme un espace entièrement circonscrit par son unité, que lorsqu'elle est élevée à son cube. Déjà l'emphore romaine était unité de contenance de ce genre, formée par le cube du pied romain. Mais jamais l'on a fait une application plus rationnelle et plus générale de ce principe, que dans le système métrique, (15). En place du cube métrique, qu'on mette maintenant *le cube du pendule normal* et ses parties décimales, et nous obtenons des *vases normaux* pour le mesurage des liquides et des céréales, et en même temps, *un système de poids*. Ces systèmes de vases et de poids, résultats exclusifs du pendule cube, s'accordent d'une manière si frappante avec les *vases de capacité*, et encore d'avantage avec les *poids des peuples*, que personne n'aurait pu *s'y attendre* (1).

§. XXXVII.

En preuves de cette conformité entre la mesure normale, la structure corporelle de l'homme et le sens commun, nous allons donner quelques extraits des mesures des plus célèbres nations.

Le pendule posé = 1, nous avons la moyenne des aunes

d'Italie (2)	=	1,006	DE L'AUNE NORMALE.
d'Allemagne	=	0,896	
de France	=	1,321	
des Etats du nord	=	1,075	
de Russie	=	0,794	
des Pays-Bas	=	0,947	
d'Espagne	=	1,194	
de Constantinople	=	0,903	
de Perse	=	1,081	
moyenne de toutes ces aunes	=	1,024.	

(1) « Rapprochement véritablement curieux. H. D.
(2) La brasse considérée comme demi aune.

§. XXXVIII.

De même en posant le cube du pendule d'eau pure = 1000 livres et la *livre normale* = 1, nous avons la moyenne

de la livre allemande		= 1,187	DE LA LIVRE NORMALE.
»	française	= 1,062	
»	italienne	= 0,800	
»	espagnole	= 1,003	
»	des Pays-Bas	= 1,121	
»	des Etats du nord	= 1,066	
»	slave	= 1,094	
»	mongole	= 0,901	
»	de Constantinople	= 0,785	
»	de Perse	= 0,941	
»	de Smyrne	= 0,902	
»	arabe	= 1,180	
moyenne de toutes ces livres		1,003	

Y eut-il le moindre rapport rationnel entre les livres et les vases de capacité d'Europe, une égale conformité se rencontrerait nécessairement entre ces derniers et les vases normaux. Paucton déjà cité, après avoir énuméré 320 pintes différentes, en proposa une qui est à la chopine normale comme 1 à 0,91. Ce que Fannius dit, trouve plus que jamais son application ici :

> *Nunc variant.* Etenim cunctæ *non fœdere certo*
> *naturæ,* sed lege valent, hominumque repertis.

Par les hypothèses, les systèmes et les lois, on a été généralement moins heureux pour approcher des mesures naturelles ou pour les atteindre que par le simple instinct de l'homme.

§. XXXIX.

Il reste encore deux mesures d'un usage général dans l'ancien comme dans le nouveau monde, savoir : l'orgye ou la *toise* et le *pied*, à mettre en rapport décimal avec le pendule.

PRINCIPE :

La toise est au pendule comme le pendule au pied, ou : 1 pied = 0,4 de pendule, comme un pendule = 0,4 de toise.

Cette toise est contenue	60000	fois dans	le degré sexagésimal,
»	1000	»	la minute sexagésim.
»	40000	»	le degré normal,
»	400	»	la minute normale,
»	4	»	la seconde normale,
»	54000	»	le degré métrique,
»	4000	»	le mille normal,
»	1000	»	le mille géographiq.

Cette toise normale posée =	1,
La toise de France donne	1,0525
celle de Vienne »	1,0242
le Fathom d'Angleterre	0,9874
la toise nouvelle suisse	0,9720
celle de Bohême	0,9604
celle de Saxe	1,0711
celle de Moravie	1,0825
le Fathom de Danemark	1,0167
le Pieu de Chine	1,0356
l'Orgye	1,0000
la moyenne de toutes ces toises	1,0202.

DE LA TOISE NORMALE.

§. XL.

Mettons de même le *pied normal* = 1 ;

La moyenne du pied d'Allemagne, a		0,991	DU PIED NORMAL.
» »	de France,	1,056	
» »	des peuples du nord	1,032	
» »	des Slaves,	1,041	
» »	des Pays-Bas,	0,956	
le pied	des anciens Romains,	0,994	
»	des Grecs,	0,937	
»	suisse,	1,012	
»	Pygmée,	1,055	
»	d'Orgue, ou de son	0,996	
»	moyen,	1,006	

§. XLI.

Qu'y a-t-il de plus *absolu* que la *dérivation mathématique* de l'aune, de la toise, du pied, des mesures de contenance et des poids, de la *normale*? Et qu'est-il de plus *casuel* que la routine des aunes, des toises, des pieds, des livres, de tous les peuples? La normale est *unique*, *nécessaire*, tandis que la routine est presque *infinie* et aussi *variable* que l'esprit humain. Qu'y a-t-il par conséquent de plus étonnant, de plus inexplicable que leur *coïncidence*? La philosophie ne s'obstinera, sans doute, nulle part autant à attribuer cette coïncidence au hazard que pour l'égalité de la livre normale avec la moyenne de la livre triviale. Dès l'origine de la civilisation l'eau et le vin n'ont-ils pas été la boisson des hommes et le pain leur nourriture? La nature n'a-t-elle pas mis par tout, ici comme ailleurs, des mesures et des bornes; Et puisque, entre ces limites, il y a partout une *moyenne*, ce ne pourrait donc être par hazard que cette moyenne, de même que celle du pas, du pied et de l'aune soit celle dérivée de la nature. Qu'est-ce que les hommes ont pu peser avec plus de soin que leur pain et mesurer plutôt que leur boisson? Qu'elle autre unité pour ces deux mesures pouvaient-ils choisir que la *mince portion* de leur entretien de chaque jour? Ainsi une livre de pain, une cruche d'eau ou de vin, qui est aussi une livre, tout comme *la libra* des Romains était vase et poids, devint *l'unité* et la même unité qui nous sert aujourd'hui à mesurer la terre et les momens de sa rotation. Le nom, grain, *granum*, confirme ce qui précède. Paucton le dit expressément en parlant des mesures des Chinois : » Le Xim, dit-il, est la mesure du riz, dérivée de la consom- » mation que fait un individu. Le grain normal, la 10000^{me} » partie de la livre, a aussi la pesanteur d'un petit grain de » froment ordinaire. »

§. XLII.

Même les étages des montagnes et des végétaux ont des analogies avec le système normal, aussi loin que les limites, qui les circonscrivent peuvent se coordonner en systèmes. L'échelle de végétation d'une grande partie de la zône tempérée, peut être de ce nombre.

A l'élévation de 100 *perches* [1] normales = 1000 pendules, se termine le climat de la fertilité méridionale, comme des oliviers, des bons vins, des principales espèces de fruits, etc.

---

(1) La perche = 25 pieds normals.

a 200 *perches* finit la culture de toute sorte de céréales.
a 300 *perches* cesse toute croissance de bois.
a 400 *perches* est la fin du règne végétal, et par là même du règne animal.

Au-delà de cette élévation la nature est ensevelie sous la glace éternelle.

A l'élévation de 600 *perches* finissent les plus hautes montagnes.

§. XLIII.

Cependant, de toutes ces analogies avec la nature et de cet accord avec la structure et l'instinct de l'homme on ne prétend induire aucune preuve mathématique pour l'étalon de la nature, qu'il faut chercher uniquement dans la seule unité des mesures des trois systèmes, savoir: celui du temps, celui de l'espace et du calcul décimal. Un parallèle mathématique peut le rendre évident. Dans le triangle géométrique, le premier angle a toute l'amplitude dont un angle est capable; le second angle est déjà borné par le premier, par exemple: le premier a-t-il 90 degrés, le second doit certainement en avoir moins. Mais le premier et le second étant donnés, le troisième est mathématiquement déterminé. Qu'il y ait des millions de divisions possibles du temps et du cercle, si un pendule doit rationnellement diviser le jour d'après le système décimal, et mesurer en même temps le cercle et ses degrés, selon le même système décimal; ce pendule est donc aussi *mathématiquement* déterminé que le *troisième angle* dans un triangle; car, entre *un jour* et *un cercle terrestre*, il n'y a *qu'une seule proportion décimale*.

§. XLIV.

Cette mesure de la nature une fois mathématiquement démontrée, les analogies qu'elle a avec la structure humaine s'expliquent. On peut même conjecturer qu'elle n'est pas restreinte à la terre.

Cette conjecture se raffermit par une frappante série de proportions et de progressions les plus grandioses.

1 pendule de seconde = au *pas*,
1 pendule de minute = au *mille* = 10000 pas,
1 pendule d'heure = 10000 milles,
1 pendule de jour = 1 million de milles.

Ensuite

1 seconde du degré terrestre = 10 pendules,
1 minute » = 1000 »
1 degré du cercle = 100000 »

Par conséquent,

1 pendule de minute = 10 minutes du degré,
1 pendule d'heure = 1000 degrés,
1 pendule de jour = 100000 degrés.

Donc le *pendule de jour* a autant de fois *la longueur du degré terrestre* que celui-ci *la longueur du pendule de seconde*: donc *le degré*, unitè de l'espace, est la *moyenne proportionnelle* entre le pendule de jour et le pendule de seconde.

Quel scrutateur de la nature voudrait s'arrêter dans des voies si riches en perspective ? Ne devrait-il pas plutôt inférer que le pendule de seconde, correspondant d'une manière admirable à l'homme, et celui de minute au cercle terrestre, le pendule de jour renferme les mesures des cieux? Qu'on se rappelle quelles révolutions de la nature nos géologues, géognostes, géogonistes admettent pour systématiser les phénomènes de la configuration de notre globe. Ici il s'agit simplement de savoir si le rapport démontré entre la rotation de la terre et son cercle doit être dérivé du *système solaire*, par conséquent, s'il peut s'étendre jusqu'aux dernières limites de ce système. La question est celle-ci: Quel est le rapport entre le pendule de jour et la distance du soleil:

1° pour notre planète,
2° pour les autres?

§. XLV.

Au commencement du dernier siècle, nous ne parlons pas des siècles antérieurs, la parallaxe du soleil, mesurée avec les plus grands soins, fut assez généralement adoptée à $10'' \, {}^1/_4$. Mais lors des deux passages de Vénus par le disque du soleil en 1761 et 1769, on profita de la favorable occasion offerte pour la fixer aussi exactement que possible, on la trouva entre $8 \, {}^1/_2$ et 9 secondes. Pingré et Delambre la mettent à $8'',8$, et du Séjour à $8'',84$. Il n'y a aucun espoir de la mesurer avec plus de précision, bien qu'il reste un ou deux 10^{mes} de seconde incertains. La théorie du pendule appliquée à la terre a surpassé toute attente; on a pu s'en convincre par les paragraphes 43, 44. Comme il doit y avoir, sans aucun doute, une proportion mystérieuse entre le soleil, sa masse ou sa grandeur, sa rotation, sa distance, etc., et la rotation des planètes, j'ai cherché la parallaxe par la distance du soleil posée = 20 pendules de jour et je l'ai trouvée.

Log. du rayon de la terre en milles 2.9342139,
log de 20 pend. de jour en milles 7.3010300 —
tang. 5.6331839 = 8″,8637.

Cette parallaxe comparée avec la précédente de du Séjour n'en diffère que de 0″,0237, par conséquent beaucoup moins que ne diffèrent entr'eux les résultats des meilleures mesures, dont elle forme en quelque sorte le terme moyen.

Toutes les éphémérides astronomiques donnent la distance du soleil en grandeur indéterminée, selon qu'on adopte la parallaxe = 8″,5, 8″,8 ou 9, comme donnée plus probable. Par le fait de cette indétermination tous les rayons vecteurs du soleil et des planètes, pour les differens jours de l'année, deviennent de simples nombres algébriques basés sur le grand principe de Kepler, mais nullement le nombre vrai en *grandeur déterminée*, par exemple, en milles. Par là près du tiers des éphémérides sont de pures hypothèses; et il ne peut en être autrement, à moins qu'on ne découvre des argumens donnant à une parallaxe plus de probabilité qu'à d'autres.

Voyons maintenant si notre pendule de jour et ses subdivisions, comme pendules de minute et de seconde, longueurs en partie idéales, il est vrai, mais cependant rigoureusement déterminées, dont nous venons d'admirer les rapports avec la terre et ses êtres, ne mettent aucun poids dans les plateaux vacillans de la balance de la probabilité, car lorsqu'ils sont dans cet état, un grain peut décider. Dans tout le système solaire chaque rayon vecteur n'est-il pas un pendule doué des forces centrípètes et centrifuges, forces alternativement victorieuses et vaincues, qui règlent le cours de leurs globes ? Pouvons nous donc appliquer une mesure plus analogue, pour détérminer la longueur de ses rayons, que le pendule de jour mathématiquement précisé et indépendant de toute hypothèse, quelles que soient d'ailleurs les subdivision du jour ? (30).

Ce pendule est bien certainement contenu plus de 19 fois et assurément moins de 21 dans la distance moyenne du soleil.

Log. du rayon en milles	=	2.9342139		
» de 19 pendules »	=	7.2787536 —		
» de la parallaxe	=	5.6554603	=	9",3
et. log. du rayon en milles	=	2.9342139		
» de 21 pendules »	=	7.3222193 —		
de la parallaxe	=	5,6119946	=	8",4

Donc ces deux résultats sont en dehors des limites fixées par les plus récentes mesures, avec lesquels, savoir avec 8",8, la longueur de 20 pendules se rencontre et complète seulement *ce que* ces mesures ont été impuissantes à atteindre,

comme	8",8
plus	0,0637
	8",8637

Ces séries de proportions entre le temps et l'espace, sans l'intervention d'une seule hypothèse, ne sont-elles pas un grain mis dans le plateau de la balance vacillante de la parallaxe, capable de délivrer le théorème de Kepler de toute application hypothétique et de donner un sens *réel* aux logarithmes de toute l'astronomie ? Pourquoi nos astronomes, dont l'un calcule ses distances à 8″,5, l'autre à 8″,6, un troisième à 8″,8, et un quatrième à 9″,0, ne devraient-ils pas plutôt s'arrêter à la saisissante analogie avec les mesures de la terre, vû surtout qu'un ***nouveau rapport*** mathématique la confirme? Voici ce rapport:

3^3 (§. 29 et 30) : 100000 :: 54 mill. à la distance du soleil.

Posons : le nombre des secondes d'un jour (temps) log. 5.0000000

le nombre des pendules, correspondans à une telle seconde = au méridien (espace) log. 7.7323938

le produit de ces deux nombres divisés par le cube de trois ($^5\,{}^1/_2$ compl. log. 8.5686362

fait la distance du soleil en pendules log. 11.3010300

savoir 200000 millions ou 20 millions de milles, comme ci-dessus. Donc les secondes d'un jour *(a)* et les pendules du méridien *(b)* divisés par 3^3 *(c)* sont les facteurs de la distance du soleil *(d)*. Formule $^{ab}/_c = d$. Dans cette formule *a* et *c* sont des quantités constantes, *b* et *d* sont variables en raison directe; de sorte que le plus court rayon vecteur correspond avec le plus petit nombre des pendules du méridien, et ***vice versa.***

Nous pensons donc connaître trois rapports entre le temps et l'espace :

Le premier, celui de Kepler, entre la ***révolution*** annuelle de la terre dans son orbite et son ***rayon vecteur*** ; en quantités algébriques.

Le second, entre le temps de la ***rotation*** diurne de la terre et sa grandeur ou *son méridien*; en étalon vrai, tellurien. (§. 26,27 et 28).

Le troisième entre *le produit* du temps diurne avec le méridien, et *la distance solaire*; mesure ci-dessus indidiquée.

Le premier rapport s'exprime : les carrés des temps *de révolution* sont aux cubes *des distances.*

Le second : le temps *de rotation* est *au méridien* comme $1 : 20.\ 3^3$.

Et le troisième : *la rotation* $\times$ *par le méridien*, divisée par 3^3 = *la distance du soleil.*

Ces trois rapports ont trop *d'analogie* entr'eux, pour que le troisième puisse être une illusion, après que les deux premiers sont avérés.

Par contre la raison géométrique des deux dernières proportions restera un mystère, s'il ne vient pas un nouveau Newton qui les mette au jour [1].

§. XLVI.

Appliquons maintenant cet étalon, le pendule de jour = un million de milles, à toutes les autres planètes. Notre pendule de jour se fonde sur le mouvement tropique de la terre, les temps périodiques des planètes doivent donc être calculés d'après les jours tropiques.

---

[1] Soit par exemple *c* dans la formule ci-dessus au lieu 3^3 = à la rotation géocentrique du soleil multipl. par Cos^2 de la déclinaison du plan de son acquateur avec le plan de l'écliptique; nous trouvons approximativement :

rotation géocentrique du soleil.	log.	1.4393330, en jours
Cos^2 de la déclinaison de deux plans	»	9.9920308
c	»	1.4313638 = 27 et la formule

changée en celle-ci $^a/_c = {}^d/_b$.

Table des temps périodiques des planètes en jours tropiques [1].

PLANÈTES.	JOURS TROPIQUES.		LOGAR.
Mercure,	87,96660		1.9443177
Venus,	224,69072		2.3515851
La Terre.	365,24222		2.5625810
Mars,	686,95165		2.8369030
Vesta,	1320,108	moy.	3.1956490
Junon,	1592,404		
Cérès,	1681,209		
Pallas,	1682,614		
Astrée,			
Jupiter,	4330,520		3.6365400
Saturne,	10746,574		4.0312701
Uranus,	30589,477		4.4855721

§. XLVII.

Tirons d'après le principe de Kepler leurs distances moyennes du soleil, la distance moyenne du soleil supposée = 20 pendules de jour;

PRÉPARATION :

log.^{3} de 20 = 3.9030900
log.^{2} de 365...= 5.1251620 —
log. fact. = 8.7772980

APPLICATION :

Pour Mercure, log^2 du temps = 3.8886354
log. fact. = 8.7779280
2.6665634
log. $\sqrt[3]{}$ 0.8888545 = 7,742 pend.

---

[1] Selon Bodé.

$$\begin{aligned}
\text{Pour Venus, log.}^2 \text{ du temps} &= 4.7031702 \\
\text{log. fact.} &= \underline{8.7779280} \\
& 3.4810982 \\
\text{log. } \sqrt[3]{} &= 1.1603661 = 14{,}467 \text{ »}
\end{aligned}$$

Et ainsi des autres. Concluons de là la distance moyenne du soleil ;

Pour Mercure, . . .	7,742	pendules de jour,
Pour Venus, . . .	14,467	»
Pour la Terre, . . .	20,000	»
Pour Mars, ...	30,473	»
Pour la moyenne des quatres planètes nouvellement découvertes,	52,858	»
Pour Jupiter, . . .	103,993	»
Pour Saturne, . . .	190,615	»
Pour Uranus, . . .	382,846	»

Quel cahos ! Quel tohu bohu de matière lancée dans le système solaire ! Où voit-on une rationnelle répartition des globes planétaires. La lacune si considérable entre Mars et Jupiter a dû frapper avant tout les observateurs de l'univers ; elle dût être un scandale dans l'architecture des cieux. La confusion fut encore accrue, quand Uranus, dans la double distance de Saturne, ferma la série des mondes. Cependant la raison put se reconcilier avec la création, lorsque, au commencement du 19e siècle, on découvrit quatre nouvelles planettes dans l'espace de six ans.

§. XLVIII.

Cette réconciliation ne fut pourtant complète ! Le système sur lequel on régla les étages du système solaire, trahit visiblement plus de sagacité humaine que de simplicité naturelle.

Saturne supposé = 100 parties : donc la distance

de Mercure,	4	plus	0	=	4,	en pendules	7,6
de Venus	4	»	1.3	»	7,	»	13,3
de la terre	4	»	2.3	»	10,	»	19,05
de Mars	4	»	4.3	»	16,	»	30,05
des 4 nouvelles planettes	4	»	8.3	»	28,	»	53,2
de Jupiter	4	»	16.3	»	52,	»	99,0
de Saturne	4	»	32.3	»	100,	»	190,5
d'Uranus	4	»	64.3	»	196,	»	375,4

§. XLIX.

Le système suivant est plus simple et il n'est pas plus anomal que le précédent.

Mercure	=	7	pendules de jour	comme	1
Venus	»	14	»	»	2
La Terre	»	21	»	»	3
Mars	»	28	»	»	4

Parcontre la moyenne des 4 nouvelles planettes	»	7.7 ou	49	=	1
Jupiter	»		98	»	2
Saturne	»		196	»	4
Uranus	»		392	»	8

Mais sans faire attention aux anomalies qui se rencontrent presque toutes entre les limites de leurs excentricités, qu'on voit aussi dans la première table, il répugne à la nature d'admettre une double loi, savoir une progression moitié arithmétique et moitié géométrique. Pourquoi le soleil aurait-il mit ses planètes ici à 1, 2, 3, 4, et là à 1, 2, 4, 8 ?

§. L.

S'il nous est permis de sonder les premières lois de la distance des planètes dans la création primitive, éminemment *la plus digne de la toute puissance de l'Infini*, nous pouvons les envisager non seulement comme des enfans du soleil, mais comme des petits enfans de la création primitive de l'univers; par conséquent comme engendrés de lois combinées. Dans ce cas leur conception pourrait bien dater des siècles de Syrius. A quel mortel serait-il réservé de pénétrer dans les secrets de la formation de la matière des soleils et des mondes, et de déduire de la création primordiale les lois de l'architecture, des distances, des rotations, des excentricités, etc., de tout notre système solaire ?

Avant que des planètes et des soleils se mussent et tournassent dans les espaces incommensurables, la *matière des mondes* se mouvait et tournait libre et informe. Le tout puissant *Fiat* lui donna non-seulement l'existence, mais aussi *la vie*, c'est-à-dire, le mouvement réglé. Ce n'est que dans le mouvement *elliptique* (¹) qu'on peut concevoir l'infinie variété de l'action éternelle brillant dans toute l'immensité, depuis les voies lactées, jusqu'aux plus petites formations organiques. Cette ac-

(¹) *Le mouvement créateur* n'aurait pu naître dans la monomorphie du cercle bien moins dans la ligne droite.

tivité élliptique pelotonna la matière solaire en soleils, la matière planétaire en planètes, et assigna à tout ce qui tourne, les lois du mouvement. Ce n'est pas seulement par le mouvement de notre soleil, mais aussi par celui de la *matière primitive* que furent mesurés et coordonnés les temps et les espaces de tous les systèmes solaires. Plus des lois de la nature se rencontrent dans la création, plus les systèmes deviennent compliqués, et moins les lois considérées individuellement, offrent de précision.

Comparons maintenant les distances connues qu'ont les planètes avec la vitesse dont celles-ci sont emportées dans leurs orbites.

Mercure parcourt dans une heure		5,53	long. de pend. d'h. (1),
Venus	»	4,05	»
La Terre	»	3,44	»
Mars	»	2,79	»
Les 4 nouvelles planètes	»	2,12	»
Jupiter	»	1,51	»
Saturne	»	1,11	»
Uranus	»	0,79	»

Les rapports suivans ressortent en grands traits.

PLANÈTES.	DISTANCES.	MOUVEMENT.
Mercure	1	8
Venus	2	

(1) Système normal.

Planètes.	Distances.	Mouvement.
La terre et Mars	4	4
Les 4 nouvelles planètes	8	
Jupiter	16	2
Saturne	32	
Uranus	64	1
ou aussi		
Venus	1	4
Les 4 nouvelles planètes	4	2
Saturne	16	1

Je crois appercevoir ici plutôt les proportions de la distance et du mouvement de la matière planétaire, que des planètes individuelles. Il me paraît, en effet, beaucoup plus rationnel d'admettre que la matière des mondes, tournant et se mouvant sur elle-même, se soit formée en divers pelotons, que de supposer qu'une planète déjà formée ait éclaté ou qu'elle ait été broyée par le choc absurde et peut être impossible d'une comète, c'est-à-dire, anéantie, car comment veut-on faire rouler ces débris informes ?

§. LI.

Qui pourrait douter que, maintenant encore, une matière primitive, régie par des lois semblables, ne se meuve librement dans l'immensité, dans les courants de laquelle flottent les soleils comme les planètes, dans l'atmosphère solaire, par exemp. dans la lumière zodiacale, matière qui, loin d'arrêter les astres, en perpétue plutôt le mouvement.

Une conjecture étrangère, il est vrai, à la métrologie, mais intimement liée au système solaire, peut encore trouver place ici. De l'ensemble des principes réunis et coordonnés par le génie de l'homme, nous déduisons que la densité des corps célestes de notre système solaire est dans la proportion suivante :

La densité du soleil supposée = 1, la densité

de Mercure est donc	=	11,1
de Venus	»	4,5
de la Terre	»	4,3
de Mars	»	2,8
de Jupiter	»	0,91
de Saturne	»	0,41
d'Uranus	»	0,87.

Prend-on par contre leur grandeur :

Mercure a	177,2	mill. de milles cubes,	
Venus a	2517,7		»
La terre a	2659,1		»
Mars	407,6		»
Jupiter près de	4	billions	»
Saturne	$3\,^1/_2$	»	»
Le Soleil	3400	»	»
Uranus	226000	millions	»

La somme des quatre premières planètes, = 5762 millions,
La somme des quatre dernières » = 3407,7 billions!

La matière pure des mondes surpasse donc la matière plus grossière de 600000! Quel coup d'œil ravissant dans la création! Autant ces masses sont d'une nature plus parfaite, autant doivent l'être les habitants qu'elles renferment, lesquels se nourrissent du produit de ces planètes et sont nés de leur substance. Qu'est-ce qui nous empêcherait d'inférer que les habitants du soleil sont des êtres raisonables organisés d'une nature quatre fois plus sublime, ceux de Jupiter cinq, ceux de Saturne 10, que ceux de la terre et de Vénus? Mais, en prononçant le mot *nature plus sublime*, tout n'est-il pas dit, et pour le physique et pour le moral? Si donc nous ne doutons pas qu'il n'habite dans ces hautes régions des billions d'hommes plus que dans les planètes inférieures, nous n'avons aucun motif de douter de leur nature plus noble, plus pure et plus heureuse. Ceux qui ont fait l'ascension des montagnes de notre globe de dix mille pieds d'élévation ont éprouvé, et ceux-là seuls ont pu éprouver l'influence d'un air plus pur sur l'âme.

§. LII.

Ainsi donc la terre qui nous porte, n'est, pour ainsi dire, que la lie de la création. Ce qui ne nous confirme que trop dans cette pensée, c'est l'état physique autant que l'état moral de notre globe. Nous y voyons, à la vérité, éclore mainte belle fleur de chaque nature; cependant l'espoir de jouissances plus pures nous porte sans cesse vers les régions supérieures. Tel est le lien sacré qui tient notre race si fortement attachée aux cieux.

Ainsi qu'il arrive souvent aux scrutateurs de la nature, nous avons rencontré ce que nous ne cherchions pas! savoir:

1° Que l'orbite de notre terre ne se trouve pas à l'endroit qu'une *division régulière* des planètes lui aurait assignée, et que la terre paraît-être une formation jumelle avec Mars, son petit frère. C'est en effet, à ce petit frère ([1]) que nous devons les premiers élémens de mensuration du système solaire. Ensuite,

2° que, de notre point de vue, nous jugeons la création sous un jour peu favorable.

§. LIII.

Revenons maintenant au mesurable, à nos milles, à nos pendules, à nos pas, à nos aunes, à leurs carrés, à leurs cubes, à leurs poids, etc. Trouvons-nous partout la mesure du soleil et de la terre, l'unité du temps et celle de l'espace, la mesure de l'homme, de son sens commun, de son instinct, même dans leurs rapports et tout celà indépendant des hypothèses? Alors ce ne peut être que la seule nature, que l'harmonie de la création. ([2])

Avant Kepler les hommes ne voyaient au ciel que hazard ou fatalité, tandisqu'il-y brille aujourd'hui des loix éternelles qui en ont banni l'astrologie.

Les vapeurs, les éclairs, les flocons de neige, les grêlons, les gouttes de pluie se forment dans l'atmosphère, d'après des lois stables, tout aussi bien que les magnifiques couleurs de l'arc-en-ciel. Les angles métalliques et cristallins dans les entrailles de la terre, les aiguilles de sel et de glace, les développemens de l'immense règne végétal, sont des formations mathématiques, produites par le mouvement élliptique des élémens (30).

([1]) Kepler, de Stella Martis.

([2]) «Omnia in mensura et pondere et numero disposuit deus.» Sap. 11.21.

Qu'est-il l'instinct du règne animal, depuis le moindre être organisé jusqu'au plus colossal, sinon l'activité de l'organisme qui leur est propre? Instinct qui produit avec une précision géométrique, les ouvrages d'art les plus remarquables.

Qu'appelons-nous harmonie, justes ou faux accords, sauf ce qui s'accorde avec l'organe de l'ouïe et sympathise avec le sentiment de l'âme? De là chez le sauvage tout est monotonie.

L'esthétique est-elle autre que le sentiment du juste et du bien ?

Tout est activité organique dans l'homme ; l'organisme de son intelligence, formation mathématique qui a enseigné à exprimer avec deux chiffres : 9^9 la prodigieuse distance en milles qu'il y a d'Uranus au soleil. L'univers est un tout mathématique, où rien n'est dû au hazard, ni le temps, ni l'espace, ni leurs rapports.

Nulle part les théorèmes ne sont plus féconds que dans les mathématiques. C'est aux inappréciables logarithmes, * dont on ne voudrait à présent se passer à aucun prix, que le monde est redevable de la remarque presque fortuite et en apparence insignifiante d'un rapport entre la progression arithmétique, 0, 1, 2, 3, 4, et la progression géométrique, 1, 10, 100, 1000, etc.

Ce ne fut qu'après un demi siècle qu'on s'apperçut des vastes progrès que l'astronomie avait faits, à l'aide des taches du soleil, dans la connaissance de sa rotation, de la situation de son axe et de l'angle de son équateur à l'orbite de la terre. On s'ap-

(*) Mirificum logarithmorum canonem. Neper.

perçut, dis-je, que nous devons à la découverte des satellites de Jupiter, la théorie de la vitesse de la lumière. C'est vraiment étonnant et admirable *de voir* comment la nature concentre l'infini dans l'atôme, développe, par le même principe, les plus minces feuilles, peint les fleures de glace sur nos fenêtres et organise les systèmes des mondes.

SECONDE PARTIE.

MÉTROLOGIE PRATIQUE.

§. LIV.

Application du système de la nature.

En supposant donc comme établi,

1° qu'il y a un étalon de la nature ;

2° que le pendule du temps est cet étalon ;

3° que ce pendule, à la fois mesure de l'homme, réunit admirablement, en soi et en ses rapports, l'instinct de tous les peuples et de tous les temps.

Ces points admis, entrons dans les voies de l'application.

L'esprit humain est comme ébloui par l'éclair, en abordant la tâche hardie, de réduire en un seul système le ciel et la terre, les temps, les espaces et tout ce qui est mesurable, de ramener ce *grand tout* à un principe de mesure unique, et de lier ainsi les grains de la masse solaire avec les secondes de la révolution de l'écliptique.

Nous avons consigné précédemment ce qui a été exécuté depuis des siècles dans le domaine du mesurable jusqu'à nos jours. Nous voyons bien ce que les Indiens, les Chaldéens, les prêtres d'Egypte, les philosophes de la Grèce auraient du faire ; mais il est juste de considérer aussi ce qu'ils ont pu faire, eu égard aux temps où ils vivaient. Les anciennes nations se regardaient presque comme des mondes isolés. Leur commerce fut plutôt un échange de produit qu'une affaire de calcul. Leur habitude de calculer mentalement les dispensait du style ; ce qui leur fit préférer les nombres dont les fractions étaient populaires, comme 12, 24, 36 et autres.

Les relations commerciales des peuples de l'antiquité ne ressemblent pas plus aux nôtres, que les temps qui nous séparent d'eux. Il nous reste encore beaucoup de vestiges qui attestent que ces nations ont franchi les bornes de la première enfance du monde. Cependant, comme d'une part, elles mettaient du soin à cacher leurs connaissances, et que de l'autre, les moyens de propagation étaient alors fort coûteux, il devint facile aux exterminateurs des sciences, d'en anéantir presqu'entièrement les restes déjà si rares.

§. LV.

Lorsqu'on commença, dans ces derniers temps, à déterrer ces faibles restes scientifiques de dessous les décombres, on les reçut trop indistinctement. La science des mesures orientales prit le nimbe comme il en avait été précédemment de l'architecture, la rhétorique, la poésie et les autres arts, tant l'occident était habitué à révérer l'aurore de semblables apparitions. Outre cela, la violence avec laquelle on introduisit ces innovations, prouve que, à cette époque, la haine même de la religion n'y était pas étrangère.

Cependant, la forme des nouvelles mesures était essentiellement distincte de l'ancienne. Celle-ci avait exclusivement le caractère du nombre douze. Ce nombre, facile à être divisé, entra dans toutes les divisions du temps et de l'espace. De là: 2 fois 12 heures du jour, 5 fois 12 minutes d'heure et 5. 12 secondes de minutes. De même 30 fois 12 degrés du cercle, et encore 5 fois 12 minutes, etc. Le pied était = 12 pouces et le pouce = 12 lignes; la livres = 12 onces. Qu'on compare ce qui a été dit au paragraphe 9 des mesures des Grecs.

La nouvelle forme, par contre, participant aux avantages du calcul décimal et des logarithmes, fondit les degrés, les minutes et les secondes du cercle, les longueurs, les carrés et les cubes, en dixièmes, en centièmes et ainsi de suite. Il arriva donc que les mathématiques, en partie rajeunies, et en partie demeurées vieilles, présentèrent une double physionomie, c'est-à-dire, une véritable face de Janus. En effet, dans le système métrique, il n'y eut que la terre divisée en décimales; les cercles et les temps qui ont trait à la division du ciel, comme l'équateur, l'écliptique, le méridien, les heures et les minutes, etc., sont restés intacts dans le système duodécimal des anciens. Tandisqu'on introduisait les épagomènes, jours complémentaires pour compléter l'année , qu'on supprimait les dimanches pour faire place aux décades, qu'on créait de nouveaux mois, afin de confondre les temps religieux , une nouvelle chronologie, dans le but de supprimer l'ère chrétienne , le mètre, son carré et son cube, afin de bannir les noms, les idées de toutes les anciennes mesures; tandisqu'on dressait, comme conséquence nécessaire, de nouvelles tables de sinus et qu'on confectionnait de nouveaux instrumens géométriques; tous les cercles astronomiques et les temps du ciel demeurèrent entièrement les mêmes, quoique c'eût été plus que jamais le cas de débarrasser ces derniers des incommodes aliquotes et des réductions. Certes, si les tables du soleil, de la lune, des planètes et de leurs satellites , si l'ascension droite et la déclinaison équatoriale de 27 milles étoiles, la position géographique de plus de deux mille villes , si la théorie et la pratique de la navigation, etc. eussent été transformés par un décret de la convention nationale, et, *si la connaissance des temps* n'eût pas couru risque de perdre , par cette transformation subite, son débit et son influence dans les quatre parties du monde, on aurait du s'y attendre.

Mais , la mesure du temps , servant à déterminer les différences des longitudes , était déjà généralement introduite sur la terre , et comme la géodésie est liée intimément avec l'astronomie , on crut devoir conserver l'ancien système à côté du nouveau, ce qui obligea de composer, pour l'un et l'autre, les tables des fonctions des quarts de cercle avec leurs logarithmes. Comme c'aurait été une superfétation d'établir un système pour le ciel, et un autre pour la terre, on se servit tantôt de l'ancien, tantôt du nouveau, pour la mensuration de la terre même.

Cette superfétation de systèmes demande des instrumens tout-à-fait différens, selon qu'on les dirige vers le ciel, ou vers des objets terrestres, ou qu'on est dans le cas de les employer sur mer ou sur terre; ce qui occasionne de fréquentes reductions et un mélange dans les cartes de myriamètres et minutes sexagésimales, de sorte qu'un azimuth doit être mesuré ou réduit d'après les deux cercles, selon qu'il est dérivé d'une étoile ou d'un signal terrestre.

Fallait-il donc à cause du métre, dont le seul mérite consiste à diviser, par le calcul décimal, le cercle de la terre en 40 millions, séparér l'astronomie de la géodésie, le génie de la mer de celui de la terre, introduire deux systèmes de cercle avec tables, instrumens et tout ce qui y a rapport, et par là embrouiller les mathématiques, au lieu de les simplifier? Qu'a-t-on amélioré, simplifié dans le système des anciens, dans leurs 12 mois, leurs 2 fois 12 heures, leurs 30 fois 12 degrés, 5 fois 12 minutes et secondes? Rien! Sauf qu'on y a ajouté un système de 40 fois 10 qui contraste pour le contenu et pour la forme avec les systèmes des anciens, qu'on conserva pourtant tous!

§. LVI.

Cet état de l'ancienne astronomie et de la géodésie, à moitié renouvelée, ne peut durer long temps. Il faut ou que l'astronomie subisse une complète transformation de sa division du temps et des degrés, ou que l'on revienne sur la combinaison par trop précipitée du système métrique car dans l'état actuel ce nouveau système ne vaut pas mieux que l'ancien, par le fait surtout que le mètre cesse d'être une rationnelle unité, s'il fait partie de la division sexagésimale du cercle.

Si nous embrassons d'un coup d'œil général tous les siècles qui nous ont précédés depuis les temps obscurs où nous voyons le genre humain sortir du crépuscule de l'histoire jusqu'au siècle présent, nous sommes forcés de convenir que la science des mesures touche à une époque qui non seulement ne se rencontre nulle part dans le passé, mais qui même n'aurait jamais pu se réaliser jusqu'à nos jours. C'est qu'en effet notre siècle a conduit l'humanité vers une bivoie où un choix décisif ne peut manquer d'exercer la plus grande influence sur les siècles futurs. Une époque, a dit quelqu'un, est en quelque sorte une station où l'on fait halte, pour décider quel chemin on veut prendre. Sur une telle époque, sous le rapport des idées des mesures, le genre humain n'est point encore parvenu jusqu'à nos jours. Jamais il n'a paru dans le monde un homme assez grand ou assez puissant, capable de forcer toutes les nations, à adopter sa sagesse ou sa folie. Jamais on n'a vu établi au milieu des peuples cet immense trafic qui fait pénétrer les sciences portées sur les ailes des vents dans toutes les parties de l'univers [1]. Jamais les sciences n'ont exercé une pareille omnipotence sur toutes les classes de la société, comme dans notre siècle. Jamais, par conséquent, la vérité n'a pu agir sur l'humanité entière plus rapidement, plus généralement et avec autant d'influence, que dans notre époque, où les connaissances sont propagées dans tout le monde.

---

[1] De Paris au Caire le voyage dure une semaine ; il est plus court, plus commode que ne l'était une course de Francfort à Leipzig, il y a 50 ans.
Meyers-Univ.

Que de richesses et quelle foule de moyens de propagations créées et amenées par ces connaissances, que les derniers siècles n'avaient ni connues, ni pressenties, sont devenues aujourd'hui communes dans tous les états des deux hémisphères ; à leur application il ne manque plus rien que les mêmes idées des mesures d'un pôle à l'autre.

§. LVII.

A l'heure qu'il est, il n'y a assurément aucun peuple civilisé sur la terre qui n'ait, malgré la différence de langue, une égale idée de la main, du pied, du bras, du pas, du pouls, etc. Les blancs, les noirs, les rouges, les bruns ne diffèrent pas assez les uns des autres, pour confondre ces mesures, la mesure de l'homme, la première, sans contredit, et la plus générale, a été et est encore, d'un pôle à l'autre, la plus intelligible, la plus naturelle. Que n'est-elle partout la même, d'un pôle à l'autre ! De cette inégalité, aussi ancienne que l'espèce humaine, date la confusion des mesures qui, comme nous l'avons vu, s'étend presque à l'infini. L'autorité des princes y mit bien ci-et-là des bornes, mais cette dominatrice de la terre, capricieuse et inconstante, souvent jalouse, ne rendit jamais la mesure de l'homme égale. Il n'y a sous le soleil qu'une puissance indépendante et des hommes et des temps qui puisse mettre un terme à cette confusion, c'est la vérité. Le siècle actuel ouvre un champ immense à sa salutaire influence, et l'esprit qui le caractérise, laisse percer, même à travers ses ombres, une brillante perspective. Combien d'obstacles nés de la séparation physique et morale des peuples disparaissent de jour en jour. Et l'humanité ne se sent-elle pas poussée à ne plus former qu'une seule famille? Des voies accélérées s'ouvrent sur eau et sur terre pour amener la grande fusion des nations, pour faciliter l'échange de leurs trésors matériels et intellectuels, et l'avencement de la civilisation par des progrès communs; Or, parmi tous ces moyens l'uniformité des mesures est assurément un dès plus importans et des plus utiles.

Tout les peuples connaissant fort bien le pas, le bras ou le pied, etc. pris comme mesures, il n'est donc pas nécessaire de gros in-Folio, pour réduire tout ce qui est mésurable à l'unité, et de la porter à la connaissance de toutes les parties du monde. Il suffit d'insérer quelques lignes sur *le fondement de cette unité et sur sa forme* dans les mille feuilles publiques qui croisent la terre dans tous les sens, lignes qui donneraient une idée claire et précise de toutes les mesures dont la société humaine a besoin pour le ciel et la terre, au point que ni méprise, ni erreur ne soient possibles, malgré la diversité des langues et des usages.

Une baguette ou jauge de la longeure d'un bras d'homme étalonnée dans la métropôle de la civilisation, d'après les règles de la haute mathématique et le rapport entre le mouvement et la grandeur de notre planète, donne cette unité des mesures *de la nature.*

Cette baguette, employée dans ses extensions et divisions et appliquée en ses carrés, ses cubes, en tout point, et *exclusivement* selon la forme décimale, donne, d'un pôle à l'autre, l'uniformite des mesures la plus rationnelle,

la plus populaire et

la seule naturelle.

Cette baguette, placée sous la garantie des lois et rendue générale dans tout l'univers, en chasse la confusion et opère le nivellement des mesures d'un pôle à l'autre.

Si à cette jauge on veut encore ajouter la *toise* ou l'espace déterminée par les bras étendus, et le *pied* de manière à ce que cette jauge soit la *moyenne proportionnelle* (39) entre ces deux mesures qui ont prévalu depuis tant de siècles; alors l'unité naturelle des mesures sera pour leur uniformité parmi les peuples tout ce que la raison peut exiger de la science.

L'introduction d'une pareille jauge qui établirait l'unité et l'uniformité parmi les mesures, ne doit pas rencontrer plus d'obstacle que mille autres réformes, ordonnées si souvent et sans but chez les diverses nations, surtout si celles-ci peuvent se convaincre qu'il n'y *aura plus d'autre réforme en ce genre tandis que la terre tournera sur son axe.*

§. LVIII.

La difficulté est éminemment plus grande en ce qui regarde l'application de la *forme* du nouveau système. En effet, il ne s'agira pas seulement de régler le mille, le pas, la toise, l'aune, les vases de capacité, la livre, etc., mais aussi de changer la divisions du cercle en 540 degrés et le temps en 100000 secondes.

En considérant la nature intime et la supériorité incontestée du système décimal, les grands avantages qu'il offre aux mathématiques par l'application des logarithmes, on pourrait croire qu'il devrait *pénétrer* a tout prix *dans le monde.*

Réflechit-on, par contre, aux difficultés qui s'opposent à son introduction, on peut alors prévoir avec certitude que ces progrès, si toutefois il en fait, ne seront que lents et partiels.

§. LIX.

Quant à l'origine des chiffres arabiques, indispensables au calcul décimal et aux logarithmes, il est presque généralement reçu qu'ils dérivent de nos dix doigts. Il y en a qui croient qu'il est à regretter que nous n'en ayons pas douze, parceque, selon eux, il en serait résulté un système décimal beaucoup plus parfait. Avant de montrer que la nature ne s'est point trompée pour le nombre de nos doigts, j'ose me permettre de douter du fondé de cette conjecture, c'est-à-dire, que le système décimal vienne des doigts.

Onze est évidement autant que dix et un, *undecim*. D'après des doigts on eût donc écrit :

1,2,3,4,5,6,7,8,9,0,

et non 1,2,3.4,5,6,7,8,9,10 ; C'est-à-dire on aurait commencé la seconde série en répétant le nombre des doigts. Ou commença-t-on par 0? On a peine a croire que les anciens aient pris un signe numérique pour exprimer *rien*. L'ordre décimal serait-il peut être une invention plus récente ? Quoiqu'il en soit, la Providence a heureusement empêché que les inventeurs des nombres et de leur position n'aient choisi le nombre *douze* pour leur cycle, sinon c'en eut été fait à jamais de la proportion décimale entre le temps et l'espace. Exemple en preuve :

Le jour comme unité = 1
la première subdiv. décimale du jour 10 = 12
les suivantes 100 = 144
1000 = 1728
10000 = 20736 dont le pendule 17, 227
100000 = 248832 » » 0, 119.

Outre que le pendule de la quatrième subdivision = *a*, = 17,227 mètres est trop *grand*, et celui de la cinquième subdivision = *a* = 0,119 est trop *petit* pour une normale, on y aurait vu *aucune trace de la mesure instinctive de l'homme.* Plus nous examinons, sous toutes ces faces, l'unité des mesures du temps, du cercle, et la forme du calcul le mieux raisonné, plus la coïncidence de ce divin *tripus* se manifeste, lequel ne peut s'expliquer qu'en reconnaissant une harmonie mathématique *dans l'univers.* On a donc tout lieu de croire que, tôt ou tard on adoptera ce trépied, quelque grande que soient les difficultés qui s'opposent actuellement à son introduction.

Avant de passer ces difficultés en revue, arrêtons-nous encore un instant à la supériorité mathématique du calcul décimal. Outre la facilité de la forme de ce calcul, pour tous les genres d'application et son intime affinité avec les logarithmes, l'avantage d'éviter les aliquotes, les fractions, etc., il présente l'enchaînement continu et l'engrenage des rapports de toutes les mesures. Divise-t-on l'unité primordiale, la normale ou ses carrés, ses cubes et ses aliquotes en parties mille fois plus petites ou mille fois plus grandes, même en des billions de fois, elles sont pourtant toutes dans la proportion décimale que détermine le placement de la virgule ou la caractéristique des logarithmes. Par exemple, posons le cube normal = 1, le mille cube est donc = 10000 × 10000 × 10000 = un billon de cubes normaux. Or, comme dans un système décimal complet, tout, longueurs, carrès, cubes, vases, poids, valeurs, découlent de l'unité primordiale, ces mesures sont donc toutes en rapport rationnel, qu'elles qu'en soient la grandeur, la forme et la pesanteur. Ces avantages deviennent d'une immense portée dans la vie pratique , dans les arts et les sciences. Que les écoles montrent donc au peuple le grand but qu'on s'efforce d'atteindre et le prémunissent contre les préjugés !

§. LX.

Nous touchons aujourd'hui à l'époque d'une innovation, dont l'importance et les difficultés engageront une lutte acharnée. La question à vider n'est pas entre la civilisation et la barbarie, les lumières et les ténèbres , les nations orientales et occidentales, les chefs des peuples et des basses classes; mais entre les savans eux-mêmes. Avant donc qu'on prenne résolument le parti de ne plus penser à la réforme, qui nous occupe, ou à la faire passer à tout prix, les astres feront encore bien des révolutions autour de leurs centres.

Aucune science n'a eu une origine plus basse et n'a atteint un plus haut degré que l'astronomie. Des hordes un peu moins stupides que les troupeaux qu'elles menaient paître dans les vastes plaines, ne virent dans le ciel, comme celui qui regarde dans une glace, qu'eux-mêmes, leurs troupeaux paissans, leur rude occupation de chasse, des traces d'agriculture, les époques des chaleurs brulantes et des pluies abondantes, les retours du soleil et de la lune. Des représentations analogues remplirent le zodiaque. Le reste du ciel fourmillait de chefs de peuplades sauvages, de bêtes féroces, de serpens, de monstres marins, etc. Parmi ces figures, le sensualisme raffiné plaça aussi des vices divinisés. Enfin la raison intervint et quelques étoiles reçurent des noms supportables. La proposition du moyen âge, tendant à peupler l'écliptique d'apôtres, et le reste du ciel de saints, comme on en remplit le calendrier, n'excita que le rire. Ce ne fut que dans ces derniers temps que les astronomes ont comblé les rares espaces que le goût des anciens pour les bêtes, avait laissé inoccuppés, d'instrumens de mathématique et de musique, de télescopes, de sceptres et de couronnes, de croix brillantes, d'emblèmes de nobles princes, d'instrumens de sculpture, d'ateliers d'imprimerie et autres de ce genre. Prenne maintenant à qui voudra l'envie d'organiser une chasse à ces êtres sauvages, ou d'expulser ces heros du ciel, où ils brillent d'un éclat si paisible et si inoffensif ! Nous sommes abondamment instruits par nos Copernic, nos Kepler et nos Newton pour reconnaître le centre des soleils dans la *tête d'un chien*, et la preuve de l'immensité des cieux dans la *queue de l'ourse* ([1]).

Mais nous savons que les grossières idées des âges primitifs sur la voûte des cieux n'ont point duré jusqu'à nos Copernic. Des milles ans avant cette époque, la sagacité des anciens avait établi des théories dans les cieux, créé les cercles et réglé les temps, lesquels se ressentent cependant de la primitive enfance.

([1]) En Sirius et dans la Polaire.

Cela ne surprend point, car ce fut de tout temps la marche ordinaire, ou si l'on veut, le malheur commun des sciences. Chacun doit, pour être écouté et compris, bâtir sur les fondemens posés par ses devanciers. Les siècles, loin de servir à améliorer le premier fondement, sont, au contraire, bien plus propres à rendre impossible la correction des défauts qui ont grandi avec eux et acquis la sanction des temps.

Tel est *l'état actuel* de notre astronomie. Le fondement de la première division du cercle et du temps est tout-à-fait conforme à l'enfance de cette science. En effet:

1° 6 angles de triangles équiangles donnent exactement 360 degrés;

2° ce nombre est le plus divisible de tous, avantage qu'on eut raison d'apprécier, surtout dans la mécanique ;

3° il s'accorde avec celui des jours de l'année de ce temps là, formée de 12 mois, chacun de 30 jours ;

4° les logarithmes étant complètement inconnus, et le calcul décimal au moins inusité, le nombre *douze* eut donc la préférence dans la vie civile. Aussi, comme c'est fort naturel, toutes les mesures sont caractérisées par le nombre six ou douze : 2 fois 12 heures pour le jour ; 5 fois 12 minutes pour l'heure, etc. Le pied est divisé en 12 pouces, la livre en 12 onces. Bref, l'état de cette science était celui de l'enfant qui fait ses *premières dents*.

§. LXI.

Ce fut seulement dans les derniers siècles que les mathématiques devinrent d'une application universelle dans l'astronomie, la géodésie, la mécanique, dans tous les arts, les finances, la statistique, le commerce, les rentes, et cela avec une telle précision qu'on se trouve obligé *de calculer*, *de mesurer*, *de peser*, *de diviser* tout, non plus par *demis*, *tiers*, *quarts*, etc., mais par millièmes et millionièmes parties, ce à quoi le seul système décimal pouvait suffire. Quoique l'inépuisable sagacité humaine ait découvert maintes manières habiles pour faciliter et abréger le calcul, cependant rien ne saurait compenser les avantages de la forme décimale et logarithmique.

Aucun peuple ne procéda avec plus d'énergie que la nation française, sans pourtant atteindre le grand but que le système métrique nous a montré en quelque sorte derrière des montagnes infranchissables.

Par les progrès des sciences, nous sommes donc arrivés à l'époque, où les mathématiques, après une halte d'un demi siècle, hésitent à se décider à avancer ou à reculer. De tous les siècles passés, le nôtre est le premier qui, la mensuration de notre globle étant opéré avec tant d'exactitude, se vit appelé à s'occuper d'une tache absolument inconnue à tous les précédens C'est le premier où la théorie du pendule a été traitée avec autant de pénétration que de certitude, pour baser sur elle, comme sur un solide fondement, la réforme des mesures. Ce grand travail géodésique, cette théorie du pendule, et surtout l'élan qu'obtient le calcul décimal, l'indépendance absolue mise à traiter les formes des sciences, *l'idée de réduire tout ce qui est mesurable à l'unité*, font l'immortel mérite des créateurs du système métrique, bien que ceux-ci soient restés moitié chemin, attendu qu'ils n'ont mis d'accord, ni le ciel avec la terre, ni la terre avec le temps, ni le temps avec le mètre, ni le mètre avec le sens commun, et bien moins encore avec la nature.

§. LXII.

Plus nous approfondissons cette tache importante, plus se montre impérieuse la nécessité de renverser de fond en comble le système *duodécimal,* antique édifice de cinq mille ans, ou *de n'y pas toucher du tout.* Ou ce qui serait encore plus facile, on pourrait établir le système décimal du temps et du cercle sur un terrain tout nouveau et laisser subsister l'ancien comme une pyramide d'Egypte, jusqu'à ce qu'il tombe de vétusté. Qu'on se garde de faire un rapiécetage de ces deux systèmes, vu qu'ils n'offrent pas plus de ressemblance qu'il n'y en a entre une sphère et un cube.

Pense-t-on à avancer? Dans ce cas, il faut examiner mûrement le but que nous voulons atteindre. Il ne s'agit point ici de savoir si tous les peuples civilisés peuvent et doivent se décider à introduire une unité primordiale d'où dérivent toutes les mesures, laquelle, ainsi que toutes celles qui en seront dérivés, comme: milles, pas, toises, aunes, pieds, arpens, vases de capacité, monnaies, etc., soient traitées d'après le système décimal. Il n'est pas question non plus d'examiner qu'elle est cette unité primordiale: mais il faut qu'elle ait cours dans toutes les mathématiques, au point que tout ce qui est mesurable soit réduit en un tout et *pour le fond et pour la forme.*

§. LXIII.

Il ne s'agit donc de rien moins que de renverser tout l'édifice mathématique du cercle et du temps, jusque dans ses fondemens, quelque inébranlable que l'aient rendu les siècles écoulés. Des livres sans nombre, des calculs, des tables, des instrumens, est ce qui est tout aussi fort, des montres et des pendules de prix et autres objets semblables doivent disparaître comme les astres qui quittent notre horizon.

Avant de pouvoir faire un seul pas dans la nouvelle voie, tout doit être remanié, refait et prêt; livres élémentaires, tables du soleil, de la lune et des planètes, catalogues des étoiles, logarithmes de toutes les fonctions du cercle, calcul des orbites elliptiques des planètes (1), nouveaux graphomètres, etc. — Les savans voudront-ils se partager cet énorme travail? Pour leur avantage personelle? assurément non; car les routes neuves ne sont pas les plus viables. *Peut être un regard sur l'avenir! le jugement de la postérité! le grandiose du plan — pourront-ils les y décider.*

Quand adoptera-t-on en astronomie et en géométrie la véritable forme pour les mathématiques? Jamais! Ce serait incroyable. Actuellement? nous ne le pensons pas. Dans combien d'années ou siècles? En d'autres termes, les premières dents tomberont à l'enfant lorsque celles de la virilité pousseront. Les grandes nations marchent séparément; leur avancement

(1) Proprement les réductions.

s'active par les associations où se concentrent les lumières. Ce ne sont pas la vie et les affaires civiles, ni le commerce entre les états et les différentes parties du monde, ni les arts et les sciences, ni le trafic et l'industrie qui souffrent, mais les hautes mathématiques seules, si on hésite à les délivrer des entrâves qui les gènent, toutefois sans toucher au temps civil jusqu'à ce que les écoles excercent une influence assez forte sur l'esprit humain et le familiarisent avec tout ce qu'il y a de grand et de sublime dans la création, partant avec l'harmonie du temps, de l'espace et de la structure de l'homme. Il ne devrait pas en coûter d'avantage à un maître de rendre familière, à sa petite communauté, la connaissance des secrets de la nature qu'à un européen d'expliquer aux habitans des deux Indes le fondement de toutes nos mesures.

La grande époque mathématique semblerait donc être plus proche qu'il ne paraît au premier abord, surtout si nos savans mettent le passé en face d'un avenir incalculable et proportionnent la tâche *d'un jour* avec les fruits qu'en recueilliront *les siècles futurs*. Pourquoi ne se diraient-ils pas: si une fois, pourquoi pas maintenant, afin d'empêcher que les difficultés ne s'accumulent de jour en jour ?

§. LXIV.

Nous pouvons atteindre le but de l'uniformité civile de mesures par les réformes partielles, pourvu toutefois qu'elles se fassent aux conditions mentionnées ailleurs (57). En réformant aujourd'hui l'aune, demain la livre, plus tard la toise,, l'eimer, le boisseaux, etc., on arracherait, comme on dit, peu à peu et sans douleur, les dents de lait à l'enfant. L'uniformité civile des mesures, partant le nivellement des mesures de tous les peuples, basé sur le rapport essentiele entre le temps et l'espace, serait établi, peu importe que la mathématique introduise les nouvelles formes ou qu'elle en ajourne à jamais l'introduction. L'uniformité mathématique, par contre, ne peut être obtenue par un rapiécetage successif ; on l'a vu au paragraphe 63.

Ce procédé partiel peut avoir un effet infaillible par la raison que la métrologie (qui n'a été, pour ainsi dire, qu'un dégoûtant imbroglio de mesures et de noms sans principe qu'aucun dictionnaire ne daignait accueillir, ou ne se hazardait de traduire), s'élévant des fondemens de la nature, est transformée en une science théorique, le cédant à peu d'autres en solidité et en utilité générale, pouvant devenir l'orgueil de notre siècle si les savans en favorisent l'avenue dans le monde et la cultivent en vue de sa grandeur future. La nature libérale a mis à côté de chaque jeune naissance les secours nécessaires à son développement. Et n'est-ce pas une disposition providentielle que le tout-puissant esprit d'association se réveille dans un temps où s'exécutent les plus gigantesques ouvrages, comme les voies à la vapeur, etc., qui rapprochent les extrémités du monde. Or, y a-t-il une œuvre dont l'exécution exige plus de forces réunies que l'implantation parmi tous les peuples de la terre d'une théorie des mesures rigoureusement mathématique? Ce qui surpasse la puissance des césars, ce que les millions de la terre ne sauraient effectuer, les sciences réussiront à le réaliser, car les sciences sympathisent avec la nature humaine comme l'huile avec le feu. Une société métrologique universelle, agissant sur les gouvernemens, sur les universités et sur les instituteurs des peuples des deux hémisphères, à l'instar du soleil sur nos planètes, ne s'épuisant ni dans de doctes combats, ni ne s'égarant dans des opinions, s'emparant de cette tâche, et comprenant le *fond*, le *but* et la *durée*, etc., une société ainsi constituée mènerait tout à bonne fin et ne pourrait succomber.

Je pourrais, je devrais même lui abandonner entièrement l'éducation de notre science nouveau née, si la bienséance n'exigait qu'on la couvrît de quelques langes à sa première apparition, en attendant que des mains plus habiles se chargent de son éducation.

Exécution.

Avant tout, pour l'exécution, il faut un étalon contenant l'unité des mesures, confectionné selon les règles de l'art pour toutes les nations du monde. Les moyens de le trouver, de l'étalonner et de le propager, ont été suffisamment indiqués aux paragraphes 27, 28, 57.

L'unité de temps est le jour tropique moyen. Voyez-en la division au paragraphe 27.

§. LXV.

I^re^ TABLE.

RÉDUCTION DU TEMPS NORMAL AU TEMPS COMMUN.

Heures normal.	Heures commun.
1 =	2 heures 24 minutes.
2 =	4 » 48 »

heures norm.		heures comm.	
3 =	7 h.	12	minutes.
4 =	9 »	36	»
5 =	12 »	0	»
6 =	14 »	24	»
7 =	16 »	48	»
8 =	19 »	12	»
9 =	21 »	36	»
10 =	24 »	0.	»

Min. norm.		min. com.	Min. norm.		min. com.
1	=	1'.26",4	10	=	0.h. 14'. 24"
2	=	2. 52, 8	20	=	0. 28. 48
3	=	4. 19, 2	30	=	0. 43. 12
4	=	5. 45, 6	40	=	0. 57. 36
5	=	7. 12, 0	50	=	1. 12. 0
6	=	8. 38, 4	60	=	1. 26. 24
7	=	10. 4, 8	70	=	1. 40. 48
8	=	11. 31, 2	80	=	1. 55. 12
9	=	12. 57, 6	90	=	2. 9. 36
10	=	14. 24, 0	100	=	2. 24. 0

Second. norm.		second. com.	Second. norm.		second. com.
1	=	0",864	10	=	0'.8",64
2	»	1, 728	20	»	0. 17,28
3	»	2, 592	30	»	0. 25,92
4	»	3, 456	40	»	0. 34,56
5	»	4, 320	50	»	0. 43,20
6	»	5, 184	60	»	0. 51,84

Second. norm.		second. com.	Second. norm.		second. com.
7	=	6″,048	70	=	1′. 0″,48
8	»	6, 912	80	»	1. 9,12
9	»	7, 776	90	»	1. 17,76
10	»	8, 640	100	»	1. 26,40

II^me TABLE.

RÉDUCTION DU TEMPS COMMUN AU TEMPS NORMAL.

Heure com.		heure norm.	Heure com.		heure norm.
1	=	0°,41′66″666	13	=	5°,41′66″666
2	»	0,83 33 333	14	»	5,83 33 333
3	»	1,25	15	»	6,25
4	»	1,66 66 666	16	»	6,66 66 666
5	»	2,08 33 333	17	»	7,08 33 333
6	»	2, 50	18	»	7,50
7	»	2,91 66 666	19	»	7,91 66 666
8	»	3,33 33 333	20	»	8,33 33 333
9	»	3,75	21	»	8,75
10	»	4,16 66 666	22	»	9,16 66 666
11	»	4,58 33 333	23	»	9,58 33 333
12	=	5	24	=	10.

Logarith. 9. 6197888.

Min. com.		heure norm.	Second. com.		heure norm.
1′	=	0°,00′69″444	1″	=	0°,00′01″157
2	»	0,01 38 888	2	»	0,00 02 315
3	»	0,02 08 333	3	»	0,00 03 472
4	»	0,02 77 777	4	»	0,00 04 63

Min. com.		heure norm.	Second. com.		heure norm.
5	=	0°,03′47″222	5	=	0°,00′05″787
6	»	0,04 16 666	6	»	0,00 06 944
7	»	0,04 86 111	7	»	0,00 08 102
8	»	0,05 55 555	8	»	0,00 09 259
9	»	0,06 24 999	9	»	0,00 10 417
10	»	0,06 94 44	10	»	0,00 11 57
20	»	0,13 88 88	20	»	0,00 23 15
30	»	0,20 83 33	30	»	0,00 34 72
40	»	0,27 77 77 etc.	40	»	0,00 46 30

Log. de réduct. 7.8416375. Pour la seconde, log. 6.0634863.

§. LXVI.

Les réductions de la seconde table seraient trop prolixes pour l'usage journalier, si elles ne cessaient d'être usitées en adoptant le temps normal. L'astronomie ne calculera jamais d'après l'ancienne forme pour donner les résultats dans la nouvelle ; mais, du moins en attendant, elle procédera à l'inverse pour les livres du peuples, par exemple, les calendriers et autres. Une fois les travaux astronomiques préparatoires complétés, les avantages de la division décimale du temps deviennent incalculables, Donnons en un exemple : le nombre ou le logarithme du mouvement d'un corps céleste durant un jour, ou une heure ou une minute, excepté la place de la virgule décimale, ou la caractéristique du logarithme, est constamment le même. On obtient le même avantage en divisant une année en jours, en heures ou en minutes, ou en considérant ces temps comme partie de l'année.

Table des parties de l'année ordinaire.

1. Janvier	0	1. Avril	90	1. Juillet	181	1. Oct.	273
1. Février	31	1. Mai	120	1. Août	212	1. Nov.	304
1. Mars	59	1. Juin	151	1. Septb.	243	1. Xb^{re}.	334.

Problême : qu'elle est la partie de l'année le 9 octob. 8 h. 46′ ; en parties décimales, = 9,3667 ?

Solut. 1 octob. = 273 jours.
plus 9,3667
= 282,3667 log. 2.4508135
Le jour en parties de l'année com. » 7.4377071 , donc
la fraction de l'année de ce temps » 9.8885206.

Mouvement du nœud de la lune pendant 365 jours en degrés normaux ; logar. 1.4622856
partie de l'année ci-dessus, » 9.8885206
mouvement du nœud » 1.3508062 = 22°,42′88″
longueur du nœud le 1 janvier 1847 = 306°,38′64″
— 22,42 88
longueur du nœud en ce temps, 283,95 76 (1).

Encore quelques logarithmes.

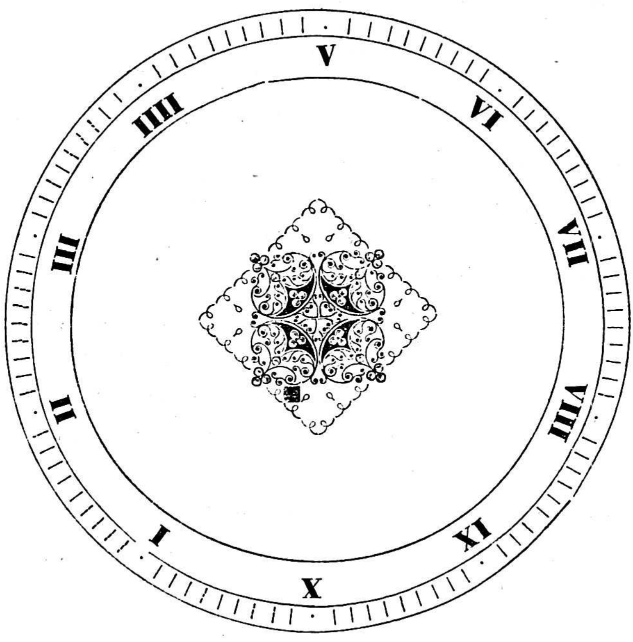
L'année moyenne en partie du jour, = 2.5625810
l'année commune » = 2.5622929
l'année bisextile » = 2.5634811
l'année julienne » = 2.5625902

(1) Ab uno disce omnes. La postérité aura peine à croire qu'on ait mis au 19^{me} siècle un antêtement digne des Chinois à enlever la chaîne qui enrayait les mathématiques.

Les logarithmes complémentaires donnent le jour, les heures ou les minutes en parties d'année, etc. etc.

§. LXVII.

L'HORLOGE NORMALE.



Pour l'hémisphère arctique de la terre.

L'horloge normale est, comme le dessein ci-dessus la représente, divisée en 10 heures, que l'aiguille parcourt et mesure d'un minuit ou d'un midi à l'autre. Quant à commencer le jour à minuit ou à midi, cela dépend si nous nous représentons en repos et le soleil en mouvement, ou le soleil en repos et nous en mouvement. Dans le premier cas, à minuit, le soleil est au nadir, par conséquent l'aiguille, qui marque sa course est dans cette direction et monte de zéro par l'est au Zenith, baissant avec le soleil par l'ouest au nadir (1). Dans la vie civile cette répréséntation est beaucoup plus naturelle, partant préférable. Dans le second cas, le point du monde que nous habitons, passe à midi devant le soleil, et alors le zéro est vers le Zénith.

Une seconde aiguille partage les heures en dekas (2). Les mêmes chiffres servant à l'aiguille qui montre les heures, servent à l'aiguille de minutes pour la mesure des dekas. Entre deux dekas il y a dix minutes.

L'horloge normale a deux aiguilles et deux sonneries. A chaque deka elle sonne le nombre marqué des dekas, tout comme à chaque heure le nombre marqué des heures. Un deka étant $= 14'.24''$, temps commun, les coups se suivent donc presque dans les mêmes intervalles de temps que maintenant les quarts d'heure. Comme on ne peut se tromper pour une heure normale, au moins de jour, le temps ne deviendra donc que plus exactement déterminé.

Les dates des évènemens civils ne se simplifient pas moins

(1) Dans le supposé que l'horloge est placée vers l'æquateur.
(2) Le déka grec signifie dixaine.

avantageusement. Par exemple, au moment, où j'écris ces lignes, c'est 1846, 19 mai, 4,3, c'est-à-dire, quatrième heure et troisième deka = 19 mai, 10 heures, 19 minutes de l'avant midi, temps commun.

Enfin il n'y a aucun doute que le mécanisme intérieur des horloges ne puisse avoir plus de simplicité et l'extérieur des ingénieuses représentions du cours solaire etc., pendant toute l'année, de sorte que, en somme, il y a à gagner sous tous les rapports.

§. LXVIII.

Le cercle normal.

Les deux systèmes du cercle, savoir l'ancien de 360° et le métrique de 400° ont leurs mérites qu'on ne saurait méconnaître. Le premier est éminemment le plus populaire et le second le plus rationnel. Aucun troisième système ne pourra les atteindre à la fois en ces deux qualités, et encore moins les surpasser. Nous avons trouvé pourquoi aucun de ces systèmes ne peut tenir avec la métrologie, considérée comme science philosophique. Si donc le système normal, par sa forme extérieure, ne les atteint pas, la cause en gît dans la nature même. La plus forte objection qu'on puisse faire à notre système, est que le quart de cercle ne se donne pas en nombres ronds, 90 ou 100, mais en 135. Que le mécanicien continue pour autant à partager ses roues en 3, 6, 12, 24, 36, ou en 2, 4, 8, 16, 32, cette division ne doit point nous occuper ici, la seule qui nous occupe, est la division mathématique dans laquelle on termine le quart de cercle avec 13500 minutes ou 1350000 secondes. Il y a donc assez de zéros pour donner le quart en chiffres ronds. Au reste le cercle de 540° est divisible par 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 20, 27, à peu près comme celui de 360 avec lequel il est en proportion, comme on va le voir au paragraphe suivant.

§. LXIX.

Réduction du cercle normal au cercle sexagésimal.

Degrés norm.			Degrés com.		Degrés norm.			Degrés com.	
1	»	=	0°.	40′	10	»	=	6°.	40′
2	»	»	1.	20	20	»	»	13.	20
3	»	»	2.	0	30	»	»	20.	0
4	»	»	2.	40	40	»	»	26.	40
5	»	»	3.	20	50	»	»	33.	20
6	»	»	4.	0	60	»	»	40.	0
7	»	»	4.	40	70	»	»	46.	40
8	»	»	5.	20	80	»	»	53.	20
9	»	»	6.	0	90	»	»	60.	0
10	»	»	6.	40	100	»	»	66.	40
100	»	»	66.	40	400	»	»	266.	40
200	»	»	133.	20	500	»	»	333.	20
300	»	»	200.	0	600	»	»	400.	0

Les minutes.

Minutes norm.			Min. com.		Minutes norm.			Min. com.	
1′	»	=	0′.	24″	10′	»	=	4′.	0″
2	»	»	0.	48	20	»	»	8.	
3	»	»	1.	12	30	»	»	12.	
4	»	»	1.	36	40	»	»	16.	
5	»	»	2.	0	50	»	»	20.	
6	»	»	2.	24	60	»	»	24.	
7	»	»	2.	48	70	»	»	28.	
8	»	»	3.	12	80	»	»	32.	
6	»	»	3.	36	90	»	»	36.	
10	»	»	4.	0	100	»	»	40.	

Les secondes.

1″	=	0″, 24	10	=	2″, 4.
2	»	0, 48	20	»	4, 8
3	»	0, 72	30	»	7, 2
4	»	0, 96	40	»	9, 6
5	»	1, 20	50	»	12, 0
6	»	1, 44	60	»	14, 4
7	»	1, 68	70	»	16, 8
8	»	1, 92	80	»	19, 2
9	»	2, 16	90	»	21, 6
10	»	2, 40	100	»	24, 0.

§. LXX.

Réductions du cercle sexagésimal au cerclé normal.

Un degré est $= 1^{\circ 1}/_2$ ou $1^\circ,50'$.
Une minute est $= 2'^1/_2$ ou $2',50''$.
Une seconde est $= 4'',1666...$ Log. 0.6197888.

Quelques simples et faciles que soient ces réductions, prises isolément, elles ne le seraient pas, s'il était question de réduire des parties composées. Voici un exemple : Réduction de la latitude de l'observatoire de Paris, $= 48^\circ.50',13''$.

Nous avons pour $48^\circ = 72^\circ$,
» $50' = 1^\circ,25$
» $13'' = 0^\circ,00'54''17$.
$73^\circ,25'54''17$ et vice versa.
» $70 = 46^\circ.40'$ selon la table précéd.
» 3° » $2.\ 0'$
» $20'$ » $8'$

pour 5′ = 2′
» 50″ » 12″
» 4″ » 0″,96
» 0″,2 » 0,048

48°. 50′. 13″, 008 comme ci-dessus.

Le procédé suivant est bien plus expéditif. Il suffit d'écrire les secondes comme décimales des minutes, ainsi 50′. 13″ = 50,216666, et de les diviser par 0,4 ; donc 1°,2554166.

A ces nombres qu'on ajoute les degrés		48,
	de plus leur moitié	24,
	en tout	73,2554166.

Ces degrés normaux, multipliés par 40, donnent le produit en minutes communes 2930′,2166640, d'où l'on extrait les degrés = 48 ; les minutes = 50 et les secondes = 12,9998, ou = 13.

§. LXXI.

Confection des tables des sinus.

1re *remarque*. L'angle normal de 0°,05 étant = 2′,

Le sinus de 0°,05 est donc = sin. 2′		=	6.7647561
Le sinus de 0,005	»	»	5.7647561
Le sinus de 0,0006	»	»	4.7647561
Le sinus de 0,00005	»	»	3.7647561

Il en est de même de tous les sinus moindres de 0,06.

2me *remarque*. Comme un grand nombre de degrés et de minutes du cercle normal se rencontrent tous ronds avec les degrés et les minutes du cercle sexagésimal, par exemple, $40^\circ,45'$, $= 30^\circ.18'$: on n'a qu'à en transcrire les sinus.

3^{me} *remarque*. Chaque angle normal se réduisant aisément par la formule de réduction ci-dessus en un angle sexagésimal d'égale amplitude, on n'a donc qu'à en transcrire les sinus. Exemple : $47^\circ,13' = 31^\circ.25'.12''$.

4^{me} *remarque*. Deux systèmes décimaux sont en constant rapport dans toutes leurs parties. Ainsi, chaque angle normal se transforme en un angle métrique égal, par le logarith. 98696662. Il suffit donc d'en copier les tables, et de les réduire.

5^{me} *remarque*. Dans tous les angles moindre de $0^\circ,20'$ on peut additionner immédiatement les logarithmes des sinus du systèmes métrique au précédent logarith. fact. 98696662 pour obtenir ceux du système normal.

6^{me} *remarque*. Emploie-t-on enfin les interpolations, il devient alors évident qu'on ne doit pas compter la confection des nouvelles tables parmi les difficultés de la grande réforme du cercle.

§. LXXII.

Réductions des parties du temps et du cercle du système normal.

La réduction réciproque des parties du temps en parties de cercle et vice versa, se base sur les deux formules :

$10^h : 540^\circ :: h : d$ ou plus brièvement $1^h : 54^\circ$.
$540^\circ : 10^h :: d : h$ » » $54^\circ : 1^h$.

Donc pour changer les degrés en heures, on les divise par 54, et pour réduire les heures en degrés, on les multiplie par 54, à moins qu'on ne préfère le logarith. de 54 = 1.7327938.

Exemples de réduction.

Parties du cercle en partie du temps.

		h.	m.	sec.	dix.
1 seconde	=			0,	02
10 »	»			0,	18
1 minute	»			1,	85
10 »	»			18,	52
1 degré	»		1.	85,	18
10 »	»		18.	51,	85
100 »	»	1.	85,	18,	52

Les précédentes tables et formules peuvent suffire, lorsqu'il ne s'agit que de réductions individuelles. Si, par contre, l'on voulait travailler en grand, par exemple : réduire les lieux des étoiles, les longitudes et les latitudes géographiques des villes, les tables astronomiques, et autres de ce genre, il faudrait alors dresser des tables très-détaillées et habilement coordonnées.

Ces réductions fussent-elles deux ou trois fois plus considérables qu'elles ne sont, elles ne feraient cependant que la moindre partie de la pierre d'achoppement et des difficultés pour tracer la voie mathématique, conforme aux principes de l'art.

Le plus grand, le véritable obstacle, qu'on l'avoue franchement, même le seul, est le manque de volonté de la haute aristocratie astronomico-mathématique. Il ne tient pas aux princes qui favorisent à l'envie l'avancement des sciences, ni au peuple qui se laisse plier à toutes les formes, encore moins aux actifs et intelligens laboureurs, dès qu'ils ont une perspective assurée; mais il tient au *haut ton*, sans lequel il ne se fait rien dans ce monde, et au *mot d'ordre* de l'aristocratie précitée, sans lequel notre siècle est comme un vaisseau qui s'arrête sur l'Océan, jusqu'à ce qu'un dieu capricieux en vienne enfler les voiles.

§. LXXIII.

Réductions géodésiques.

Les réductions des cercles et des temps que la géodésie a de commun avec l'astronomie, viennent d'être exposées. Qu'elles soient simplement affaire de théorie ou de pratique, l'unité civile des mesures des pays et des routes peut néanmoins être basée sur leur principe.

Le mille a donc 10000 pas, le pas fait exactement un pendule normal.

Un degré normal contient 10 milles = 100000 pas;
Le degré sexagésimal 15 » = 150000 pas.

La première subdivision du mille que je voudrais nommer *station*, — ? contiendrait mille pas. De plus petites subdivisions nous paraissent superflues, attendu qu'on les donne plus conformes aux règles de l'art par le pas, comme dix pas, cent pas. Pour l'usage du peuple, les demis et les quarts de mille pourraient aussi être employées.

Le mille posé = 1,	Mill.	Stat^s.	Pas.
Le mille d'Egypte, *(Schœnus)*, a donc	0.	9,	
,, d'Amérique,	0.	6,	818
,, d'Arabie,	0.	2,	350
,, de Bohème,	0.	9,	375
., du Brabant	0.	7,	698
,, de Chine (Pu)	0.	7,	237
,, du Danemark,	1.	0,	155
,, d'Europe, (l'ancien)	0.	1,	874
,, de Florence,	0.	2,	179
,, d'or, (milliarium aureum)	0.	1,	990½
,, d'Espagne,	0.	9.	
,, d'Irlande,	0.	2,	812
,, de l'Inde, (Parasange),	0.	6,	750
,, d'Angleterre (Furlong)	0.	2,	171
,, d'Hollande	0.	2.	
,, d'Allemagne	1.	0.	
Le mille commun, (lieue)	0.	6.	
Le kilomètre.	0.	1,	350
Le myriamètre	1.	3,	50
La Leuga, (l'ancienne lieue gauloise)	0.	2,	912
Le mille de Lombardie,	0.	2,	231
,, de Naples,	0.	2,	599
,, de Perse, (Milion)	0.	2,	250
,, de Portugal,	0.	8,	333
,, de Pologne,	0.	7,	500
,, des Pays du Rhin,	1.	0,	162
L'heure sabbatique,	0.	0,	937
Le mille de Saxe et de l'Ukrain,	1.	2,	500

	Mill.	Stat^s^.	Pas.
Le mille de l'Ecosse,	0.	3.	
,, de Suède,	1.	4,	411
La lieue suisse,	0.	6,	480
Le mille romain, (le nouveau)	0.	2,	008
,, de Russie, (Werste)	0.	1,	452
,, de Turquie,	0.	6,	749
,, de l'Autriche inférieure,	1.	0,	714
,, de Hongrie,	1.	1,	538
Le Stade d'Alexandrie,	0.	0,	300
,, de Delphes ou de Pithie,	0.	0,	200
,, grec olympique dont se servait Pline,	0.	0,	250
Le petit stade d'Aristote,	0.	0,	135
Le Stade royal, (le philéterique)	0.	0,	281
,, nautique d'Hérodote, de Xénophon et de Possidonius,	0.	0,	225
Le Plèthre	0.	0,	37 $^1/_2$

Par ce moyen le point d'appui étant donné pour tous, les réductions réciproques se trouvent aisément. Par exemple : la lieue commune est en proportion avec la lieue sabbatique, comme 6000 est à 937.

Dans les opérations géographiques, le pas comme la normale, qui sont un, est divisé en dims, centims et millims.

§. LXXIV.

Le pas égal à la normal et établi $=$ 1,
Le vieux pas romain, (Passus) a donc 0,9952

Le vieux pas grec, (Bema)	a donc	0,933
L'orgye, (Hexapothes, toise grec.	,,	2,5
La toise normale,	,,	2,5
,, de France,	,,	2,6312
,, de Vienne,	,,	2,5605
,, d'Angleterre, (Fathom)	,,	2,4685
,, de Suisse,	,,	2,430
,, de Bohème	,,	2,401
La lacter de Saxe,	,,	2,678
La toise de Moravie,	,,	2,706
Le Fathom du Danemark,	,,	2,542
Le pas de Naples,	,,	1,301
Le pas romain, (nouveau)	,,	1,005
La canne de Naples, (canna)	,,	2,838
La perche de Calabre,	,,	2,427
La corde de Crémone, (Cavezza)	,,	3,890
La braca de Portugal,	,,	2,884
La perche de Livourne, (Pertica)	,,	3,929
La corde de Lodi, (Cavezza)	,,	3,695
La perche de Lyon,	,,	3,451
La canne de Malte, (Canna)	,,	2,818
La corde de Mantoue, (Cavezza)	,,	3,755
,, de Padoue,	,,	3,470
La toise de Russie, (Sacheu)	,,	2,918
La perche de Salerne, (Pertica)	,,	2,720
La canne de Thoulouse,	,,	2,425
,, de Montpellier,	,,	2,7045

1[re] *remarque.* Moins l'on n'a d'espoir de voir s'établir l'uniformité des mesures, dont la si désirable époque pourra se faire trop attendre, plus il importe, en attendant, d'établir pour le monde entier, un point d'appui commun, par exemple, le mille normal ou le pas normal.

2^{me} *remarque.* Quoique la toise normale, rationnellement dérivée du pas normal, soit la plus propre à réunir les diverses mesures de routes, comme la toise, la canne, la chaîne, la perche, la corde, etc., cependant la métrologie doit desirer réduire la géographie à *un* seul pas, par le principe qu'il y a toujours à gagner en simplifiant.

§. LXXV.

Réductions des milles carrés.

Le mille norm. carré = 10000 × 10000 pas posé = 1,

,, carré d'Amérique,	0,46485
,, de Bohème,	0,87891
,, du Brabant,	0,59259
,, de Danemark,	1,03125
,, d'Allemagne,	1,
,, d'Angleterre,	0,04713
La lieue carrée commune,	0,36
Le mille carré de Hollande,	0,04
,, d'Irlande,	0,07907
,, de Lombardie,	0,04977
,, de Naples,	0,06755
,, de Pologne,	0,5625
,, de Portugal,	0,69439
,, des Pays du Rhin,	1,03266

Le mille carré de Saxe,	1,5625
,, d'Ecosse,	0,9
,, de Suède,	2,0763
,, de Suisse,	0,4199
,, d'Espagne,	0,81
,, de Turquie,	0,45549
,, de Hongrie,	1,33126
Le kilomètre carré,	0,01823
Le myriamètre carré,	1,8225

§. LXXVI.

Arpentage.

La connexité de la géodésie avec l'arpentage nous porte à parler d'abord, avant de passer aux autres mesures, de la toise carrée, de l'orgyes, hexapothes, dont se servaient beaucoup de nations, tant anciennes que modernes, pour le mesurage des campagnes, des champs, des prés, des forêts, etc. Elles en prenaient un certain nombre pour unité et choisissaient des noms en rapport avec leur langue et leur usages. Nulle part l'accord instinctif des peuples ne se montre moins uniforme que dans ces nombres et leurs dénominations. Chez les uns, c'était un morceau de terre que le conquérant partageait entre ses soldats, comme le *centurium*, l'*hérédium* chez les Romains ; chez d'autres, une pièce de champ qu'on labourait avec une paire de bœufs dans une matinée ou en un jour, de là *Jugerum*, *Morgen*, *Juchart* ; chez d'autres peuples encore une certaine étendue de pré ou de vigne qu'un homme fauchait ou taillait en un jour, de la Mannmatt, Mannschnitt, giornata, journal. Une nation déterminait la mesure d'arpentage par la quantité de semence, une autre d'après la récolte, de là, fichel, boisseau, quarta, stiora, campo, etc. Il y eut donc pour les nombreuses mesures d'arpentage, presqu'autant de noms différens qui n'étaient compris que dans les pays où ils étaient usités, de sorte qu'on ne peut que les transcrire, mais non les traduire. Toutes ces dénominations sont trop vagues pour pouvoir y puiser une idée d'unité naturelle des mesures. En Effet, un fond est plus facilement labouré qu'un autre. Une terre ne rapporte que le quintuple de la semence, tandisqu'une autre la produit cinquante fois. Outre cela, ici on mesurait son champ avec la canne, là avec la corde, ailleurs avec la toise. La plus part des peuples ont même de différentes mesures pour tels et tels produits, par exemple pour les prés, la vigne, etc.

Ce serait au reste une lacune trop frappante si cette branche n'avait dans la métrologie aucun point d'appui basé sur la science, qui réunît les deux conditions essentielles, savoir, la dérivation de l'unité normale et la forme décimale. Considérant donc l'arpentage comme une branche de la géographie, nous en plaçons l'unité dans la dix-millième partie du mille normal, de manière que 100 fois 100 = 10000 pas carrés font l'unité de la mesure d'arpentage, comme 10000 de ces unités font le mille carré.

§. LXXVII.

Cette unité d'arpentage a 10000 pas □ = 1600 toises □.

De là nous faisons les réductions suivantes des arpens.

Table des réductions.

Champ normal de 10000 pas carrés =	1.		Toises □.
Le vieux jugerum romain	0,4570	=	731,17
,, Hérédium, (Héritage)	0,9140	,,	1462,34
L'are métrique,	0,0182	,,	29,16
L'hectare,	1,8225	,,	2916,00
L'arpent d'Ancône, (Rubbio)	2,3648	,,	3783,68
,, d'Anjou, (Journal)	1,2020	,,	1923,20
,, d'Anvers, (Bunder)	2,3933	,,	3829,28
,, de Bade, (Morgen)	0,6561	,,	1049,76
,, de Bavière, (Juchert)	0,6209	,,	993,47
,, de Bologne, (Biolca)	0,5143	,,	822,83
,, de Bordeaux, (Journal)	0,5788	,,	926,10
,, de Bourgogne, (Arpent)	0,6248	,,	999,71
,, de Brescia, (Piò)	0,5939	,,	950,24
,, de Bretagne, (Journal)	0,8865	,,	1418,35
,, de Châlons, ,,	1,1873	,,	1899,78
,, de Crémône, (4 Stioro)	0,5811	,,	929,80
,, du Danemark, (Morgen)	2,0098	,,	3215,68
,, d'Angleterre, (Acre)	0,7380	,,	1180,80
,, de Ferrare, (Biolca)	1,1741	,,	1878,56
,, de Flandre, (Morgen)	1,2020	,,	1923,20
,, de Florence, = (4 Stioro)	0,4267	,,	682,76
,, de Francfort, (Morgen)	0,3692	,,	590,77
,, de France, (Arpent)	0,9308	,,	1489,26
,, de Paris, ,,	0,6231	,,	996,94
,, d'Inspruck, (Juchert)	0,7885	,,	1261,65
,, de Livourne, = (4 Stioro)	0,4074	,,	651,92
,, de Lorraine, (Arpent)	0,7741	,,	1238,50

Champ normal de 10000 pas carrés = 1.			Toises □.
L'arpent de Mantoue, (Biolca)	0,5640	,,	902,37
,, de Modène, ,,	0,7603	,,	1216,53
,, de Moscou, (Decetin)	2,7061	,,	4329,76
,, de Nantes, (Journal)	0,4868	,,	778,86
,, de Navare, (Arpent)	0,4990	,,	798,40
,, de Naples, (Moggio)	0,6092	,,	974,78
,, de Normandie, (Acre)	1,2514	,,	2002,24
,, d'Orléans, (Arpent)	0,7692	,,	1230,78
,, d'Autriche, (Juchert)	1,0488	,,	1678,16
,, de Padoue, (Campo)	1,0114	,,	1618,24
,, de Picardie, (Arpent)	0,6231	,,	996,94
,, des pays du Rhin, (Morgen)	1,5526	,,	2484,16
,, de Rome, (Quarta)	0,8421	,,	1347,28
,, de Saxe, (Morgen)	0,9813	,,	1570,03
,, de Suisse, (Juchart)	0,6561	,,	104,76
,, de Strasbourg, (Acker)	0,3814	,,	610,22
,, de Tourraine, (Arpent)	1,2020	,,	1923,20
,, de Trente, (Piovo)	0,6324	,,	1011,89
,, de Turin, (Giornata)	0,6925	,,	1107,95
,, de Vérône, (Campo)	0,5481	,,	876,98

§. LXXVIII.

Une surface carrée de 10000 pas □ étant à la fois la moyenne proportionnelle entre le pas □ et le mille □ (1) ,se rapprochant en outre , assez de l'hérédium romain (2), faisant à peu près la

(1) 1: 10000 :: 10000 : 100 millions.
(2) Part du soldat romain dans les pays conquis.

moyenne des mesures de surface des peuples mentionnés ([1]), ne pouvant être remplacée, ni par une surface dix fois plus petite, ni dix fois plus grande, serait le résultat définitif des deux principes essentielles, savoir de l'unité normale et de la forme décimale.

Le plus difficile sera de trouver le nom de l'unité. Il ressort visiblement de ce qui précède, que de toutes les dénominations citées, il n'y en a pas une qui exprime le sens de chaque mesure et se traduise dans toutes les langues. Morgen, Juchart ne sont point des noms qui conviennent à toutes les surfaces de terre. Are, area, arpent n'ont pas le sens désiré par tous les dialectes. Mannmatt, Mannschnitt, journal, giornata, etc., valent encore bien moins. Il ne peut pas être question des provincialismes, comme bunder, fichel, etc. Dans cette embarras de choix, j'ai adopté le mot *champ normal*, nom qui pourra devenir dans la suite, champ tout court, lequel a une signification connue dans toutes les langues.

Ce que nous venons de dire peut suffire, jusqu'à ce que la métrologie devienne l'affaire de maîtres accomplis qui en soigneront le perfectionnement. Ceux-ci seuls réussiront à ramener complètement l'empirisme des mesures de tous les peuples à la théorie et à la rendre classique.

§. LXXIX.

Quoiqu'il ne faille pas multiplier les mesures, cependant une seconde unité d'arpentage comme, 100 toises carrées, pour-

([1]) Moyenne de la mesure d'arpentage citée = 0,9334.

raient devenir un besoin dans les pays où la propriété rurale est morcelée.

L'étalon de la toise = 2,5 pas, n'est pas divisé en pieds, mais en *palmes* et en *doigts*.

Une toise est donc = 10 palmes = 100 doigts.
1 » = 10 »
1 doigt = 10 lignes.

Proportions de la toise normale.

La toise normale = 1, les toises suivantes ont

	log. en long.,	log. en carré,	log. en cube.
La toise de Bohème,	» 9.9824467	» 9.9648934	» 9.9473401
en chiffres	0,9604	0,9223	0,8858
» de Calabre,	» 9.997109	» 9.994218	» 9.991328
en chiffres	0,9934	0,9868	0,9802
» du Danemark,	» 0.007191	» 0.014382	» 0.021573
en chiffres	1,0167	1,0337	1,051
» d'Angleterre,	» 9.9945202	» 9.9890408	» 9.9835612
en chiffres	0,98746	0,97508	0,96286
» de France,	» 0.0222138	» 0.0444276	» 0.0666414
en chiffres	1,0525	1,1077	1,16585
» de Milan,	» 0.030175	» 0.060350	» 0.090525
en chiffres	1,07195	1,1491	1,23175
» de Moravie	» 0.034418	» 0.068836	» 0.103254
en chiffres	1,0825	1,17175	1,2684
» de Naples,	» 0.057248	» 0.114495	» 0.171743
en chiffres	1,1409	1,30165	1,4851

	log. en long.,	log. en carré,	log. en cube.
» de Portugal,	» 0.062013	» 0.124026	» 0.186039
en chiffres	1,1535	1,3305	1,53475
» de Russie,	» 0.065642	» 0.131283	» 0.196925
en chiffres	1,1632	1,3550	1,5737
» de Suisse,	» 9.987666	» 9.975333	» 9.962999
en chiffres	0,9720	0,9448	0,9183
» de Vienne,	» 0.0103727	» 0.0207454	» 0.0311181
en chiffres	1,02417	1,0489	1,0743
Le mètre,	» 9.732394	» 9.464788	» 9.1971814
en chiffres	0,54	0,2916	0,15746
La normale,	» 9.6020600	» 9.2041200	» 8.8061800
en chiffres	0,4	0,16	0,064

§. LXXX.

Outre les champs , les peuples ont coutume de se servir de la toise carrée et cube pour les surfaces et les masses considérables, comme coupes, profils, murs, routes , digues, places , caneaux , fossés, meules de foin, tas de pierres, réservoirs et autres semblables, où le peuple n'entendrait plus rien si, contrairement à son habitude , il devrait se familiariser avec la normale carrée et cube, vû que les réductions de ce genre sont difficiles. On peut donc s'attendre à ce que les populations se prêteront avec infiniment plus de facilité à de légères modifications , si seulement les noms klafter , toise , canne , Ruthe , fathom, perche, cavezza, bracca, etc. restent les mêmes, d'autant plus que par l'idée de ces dénominations elles ne sont pas désorientées, comme on le voit évidemment par la table précédente.

§. LXXXI.

Mesure des arts.

Le pied.

Ce qui a été dit de la toise peut se dire, à plus forte raison, du pied employé le plus généralement chez tous les peuples. En effet, tous les ouvrages d'art exécutés depuis trois mille ans, tous les édifices célèbres, tous les monumens, les tours colossales, mêmes les éblouissantes cimes des montagnes du globe, nous ont transmis les sciences et leur histoire selon la mesure en pieds. Et nous enfouirons la plupart des productions techniques et scientifiques, si l'idée avec sa dénomination venait à périr. Outre que la normale, le mètre, leurs carrés et leurs cubes, ne précisent pas assez les petits objets, leurs étalons ou leurs fractionnemens, comme dim, centim, millim, décimètre, centimètre, se prêtent trop peu à la commodité des artistes, pour qu'ils puissent remplacer les propriétés du pied. Si jamais la réforme des mesures a donc fait un faux pas théorique, ce fut récemment lorsqu'il a éliminé le pied.

Pour avoir un point d'arrêt solide au milieu de centaines de variantes, la plus part très-petites, le monde doit s'empresser de prendre le pied normal tel que le prescrivent la nature et le sens commun, jusqu'à ce que les différences disparaissent successivement et qu'il ne reste plus que le pied naturel.

Les Perses et les Grecs divisaient le pas en deux pieds. (Béma = 0,933 norm. Pygmée = 0,4665). En appliquant cette division à notre pas, le pied normal aurait 0,37037 mètres, ou en pieds de roi $1'.1''.8''',18$, qui n'est pas celui d'un homme ordinaire, mais bien d'un géant, c'est-à-dire idéal. Des anciens pieds il n'y a que le royal grec et des modernes, que ceux de Cracovie et de Venise qui en approchent, tous les autres sont considérablement plus courts.

Les Romains, par contre, divisaient leurs doubles pas, (ils ne comptaient que le mouvement de l'un des pieds) dont 1000 faisaient le fameux *milliarium*, en cinq et le pas simple en deux et demi. Prenons le même diviseur $= \times 0,4$ pour le pas normal, et nous avons 0,296296 mètres, ou 0,912132 pieds de roi, mesure qui mérite d'autant plus d'être généralement adoptée, qu'elle forme la moyenne de toutes les mesures en pieds à quelques millièmes parties près.

Le rapport géométrique du pied, du pas et de la toise est encore plus décisif en faveur du système romain. L'unité des mesures, nécessaire, unique, qui découle du temps, de l'espace et du calcul décimal, a fondé la normale (43). La proportion décimale géométrique, (39) détermine le pied et la toise, et les met en harmonie avec la moyenne des peuples, d'une manière telle qu'aucune autre proportion décimale géométrique, entre le pied, le pas et la toise, ne peut avoir d'application ; chacun peut s'en convaincre.

Objectera-t-on peut-être que l'aplatissement de la terre, partant, le cercle du méridien moyen sur lequel la normale et le pied sont basés, n'est pas encore généralement adopté ? Nous répondons à cela que le pied est reconnu rigoureusement exact à cinq décimales près, soit à la 100000^{me} partie. Or, comme dans l'application, lors même qu'il s'agit de la hauteur du Chimboraço, aucune différence n'est sensible, le doute géodésique peut donc durer jusqu'à la fin du monde, sans préjudice de tous les ouvrages d'art et d'architecture, de toutes les données scientifiques et historiques; en un mot, sans qu'il y ait la moindre chose à corriger dans l'étalon du pied.

§. LXXXII.

Réductions de divers pieds.

Le pied normal = 0,4 de la normale, posé 1.

	Le pied a donc en long.	en carré,	en cube.
Le pied d'Anspack	1,0050	1,0100	1,0150
,, de Bâle,	1,0126	1,0253	1,0382
,, de Berlin,	1,059663	1,122886	1,189881
,, de Besançon	1,0446	1,0911	1,1397
,, de Bordeaux	1,2029	1,4470	1,7407
,, de Castille	1,1298		
,, du Danemark	1,0585	1,12042	1,18597
,, de Dijon	1,0598		
,, d'Angleterre	1,028696	1,058214	1,08858
,, de France	1,09633	1,20194	1,31773
,, de Gênes (*)	1,0118		
,, de Hall comme Anspach.			
,, d'Holstein	1,0073	1,0146	1,0219
,, de Kœnisberg	1,0385	1,0784	1,1199
,, de Cracovie	1,2029	1,4470	1,7406
,, de Leide	1,0596	1,1228	1,1898

(*) 3 palmes mult. 0,4.

	de long.	en carré,	en cube.
Le pied de Lyon	1,1504	1,3234	1,5224
,, de Mayence	1,0166	1,03305	1,0500
,, de Naples ([1])	1,0698	1,1445	1,2244
,, de Normandie	1,0050	1,0100	1,0150
,, de Nuremberg	1,0269	1,0545	1,0829
,, de Prague	1,0004	1,0008	1,0012
,, de Rome ([1])	1,0132	1,0266	1,0401
,, de Rotterdam	1,0545	1,1119	1,1725
,, de Russie	1,0311	1,0631	1,0962
,, de Suède	1,0019	1,0038	1,0057
,, de Suisse	1,0125	1,0252	1,0380
,, du Tyrol	1,1276	1,2715	1,4337
,, de Turin	1,1558	1,3359	1,5440
,, de Venise	1,1702	1,3693	1,6024
,, de Vérone	1,1496	1,3216	1,5194
,, de Vienne	1,066845	1,13816	1,21424
,, royal grec	1,1812		
,, Olympique	1,0415		
Le Pygmée	1,0550		
Le Pygon	1,0757		
Le mètre	3,35179	11,39063	38,44336

Toutes les mesures qui précèdent sont plus grandes que le pied normal, par contre toutes celles qui suivent sont plus petites.

Le pied d'Aix-la-Chapelle	0,9783	0,9571	0,9364
,, d'Amsterdam	0,9553	0,9126	0,8718

([1]) 3 palmes mult. 0,4.

	de long.	en carré,	en cube.
Le pied d'Anvers	0,9633	0,9280	0,8940
,, d'Augsbourg	0,9996	0.9993	0,9989
,, d'Avignon	0,9136	0,8347	0,7626
,, de Bavière	0,9850	0,9702	0,9557
,, de Berne	0,989745	0,9796	0,9695
,, de Brème	0,9760	0,9526	0,9298
,, de Breslau	0,97185	0,9445	0,9179
,, de Bruxelles	0,9326	0,8698	0,8112
,, de Carlsruhe	0,9448	0,8927	0,8435
,, de Cologne	0,9707	0,9423	0,9147
,, de Constantinoples	0,9571		
,, de Danzig	0,9684	0,93785	0,9082
,, de Dordrecht	0,7933	0,62936	0,4993
,, de Dresde	0,9540	0,91004	0,8681
,, de Frankfort	0,96081	0,92316	0,8870
,, de Gotha comme celui de Cologne,			
,, de Hambourg	0,9669	0,9349	0,9040
,, de Hanovre	0,9867	0,9736	0,9606
,, d'Heidelberg	0,9403	0,8841	0,8313
,, de Hollande	0,9555	0,9130	0,87235
,, de Liège	0,9824	0,9652	0,9482
,, de Moravie	0,9989	0,9978	0,9967
,, de Magdebourg	0,9570	0,9159	0,8765
,, de Milan	0,8793	0,7733	0,6800
,, de Mannheim	0,97985	0,9601	0,94075
,, de Meklembourg	0,9814	0,9631	0,94515
,, de Namur	0,9856	0,9714	0,9574
,, d'Osnabruck	0,9425	0,8884	0,8373

	en long.	carré,	cube.
Le pied de Poméranie	0,9859	0,9721	0,9584
,, de Savoie	0,9136	0,8347	0,7626
,, de Silésie	0,9761	0,9539	0,9317
,, de Stuttgart	0,9654	0,9320	0,8997
,, de Strasbourg	0,9966	0,9932	0,9898
,, de Tolède	0,9334		
,, d'Ulm	0,9753	0,9512	0,9277
,, d'Utrecht	0,9212	0,8487	0,7818
,, de Würtemberg	0,9654	0,9320	0,8997
Le vieu pied romain	0,9952		
Lancien pied grec	0,9330		
Le pied d'Orgue ou de ton	0,9956		
Le pied de Paucton	0,9375		

Logarithmes pour	en long.	en carré,	en cube.
le pied de Berlin	0.0251679 ;	0.0503358 ;	0.0755037
,, d'Angleterre	0.0122868 ;	0.0245736 ;	0.0368604
,, de France	0.0399425 ;	0.0798850 ;	0.1198275
le pied métr.	0.0053951 ;	0.0107902 ;	0.0161853
,, de Vienne	0.0281014 ;	0.0562028 ;	0.0843042

§.LXXXIII.

1re *Remarque.* Dans la métrologie, des tables de ce genre ont un mérite durables pour les archéologues, les historiens et les connaisseurs en fait d'arts. Elles acquièrent une grande importance par l'universalité et la certitude des données, lesquelles peuvent manquer par l'inexactitude des sources ; ([1]) elles l'acquièrent surtout par un *point d'appui connu de tout le monde.*

2me *Remarque.* Des 80 pieds précités, il y en a près de 60 qui ne diffèrent pas d'un dixième du pied normal. Les pieds de Cracovie, de Bordeaux, de Venise, de Turin et de Lyon ressemblent au pied grec royal, ceux d'Avignon, de Bruxelles, de Savoie, de Tolède et d'Utrecht à l'ancien pied grec ou à celui de l'Inde; tous les autres sont des étalons plus ou moins estropiés de l'ancien pied romain, dont il nous reste encore deux étalons qui en conservent la véritable longueur, savoir, celui du capitole et celui du vatican ([2]). Parmi les antiquaires qui en parlent, les uns trouvent l'étalon capitolien = 0,2947 mètres, d'autres = 0,2957, et d'autres encore = 0.2966; celui du vatican = 0,2947 et aussi 0,2946. Il ressort de ce qui précède que, dans la pratique, on a à peine pu déterminer la troisième décimale d'un pied, donc bien moins la quatrième et la cinquième (81).

3me *Remarque.* Rien n'empêche, dans le système décimal, de se servir des dénominations usitées pour les subdivisions du pied.

§. LXXXIV.

Mesures du commerce et de l'industrie.

Aucune classe sociale ne devrait désirer la réforme et l'unifor-

---

([1]) Dans cette ouvrage, les données sont tirées de la métrologie de Paucton ; de tables métrologiq. de Grossé ; des antiquités d'Adams ; du lexikon classique de Funké et d'autres ; de la géodésie de Puissant ; de l'annuaire de France ; des tables logarithmiques de Vega ; de l'astronomie de Bodé, etc.

([2]) Sacravere Jovi in monte quirites.

mité des mesures plus ardemment que la classe commerçante. Quelques habile et exercée qu'elle soit dans la routine des calculs et des réductions, cette réforme ne lui procurerait pas moins d'innombrables avantages. On sait avec quelle facilité hors ligne les premiers élémens du calcul décimal ont été saisis par le génie du commerce, dieu ailé dès sa naissance ([1]). En enlevant donc à ce dieu les maillots de l'enfance, c'est-à-dire, les réductions des mesures, des poids et des transports, on achève son éducation normale.

§. LXXXV.

L'aune.

Chez tous les peuples civilisés l'étalon du commerce est l'aune, cubitus, paexis, ulna, Elle, braccio, mesure du bras, mesure de l'homme, improprement Stab. Nous pouvons faire trois catégories de mesures fort différentes, connues sous le nom d'aunes :

1°. L'aune à partir du bout du pouce à la jointure du coude ;

2°. l'aune prenant toute la longueur du bras, de l'extrémité des doigts à son articulation ;

3°. les aunes légales, les Stabes, *lege valent.*

Les aunes orientales des Perses appartiennent spécialement à la première catégorie, de même que celles des égyptiens, des grecs, etc. Elles sont les plus petites et en accord avec les prix de la soie de Perse, des étoffes de Tyr et de Phénicie.

([1]) Mercure.

L'ancienne Rome les a adoptées plus tard et des nations européennes les reçurent d'elle. L'aune du Nil, ou l'aune sacrée d'Egypte entre aussi dans cette catégorie.

La plus grande partie des aunes d'Europe appartient à la seconde catégorie. L'aune de Paris et autres à la troisième.

L'esprit mercantile n'a pas l'habitude, il est vrai, de s'arrêter aux idées philosophiques et mathématiques, ni de se soucier beaucoup, si son kerakeïon est en rapport rationnel ou irrationnel avec le pendule du temps et la périphérie de la terre. Toutefois il est assez à même de savoir vivre avec les grâces et de s'harmoniser avec les sciences et les arts. Ne doit-il pas être mieux disposé maintenant qu'il a remarqué que le nouveau bâton d'Hermès, l'aune normale, est la moyenne de la mesure mercantile du bras la plus généralement connue, et la plus conforme au génie du commerce. La toise étant trop longue pour ses opérations et le pied trop court, il lui reste donc l'instinctive mesure du bras = à la normale = à son tour à la mesure philosophique du temps et de l'espace.

§. LXXXVI.

Réductions de quelques aunes des plus connues.

L'aune normale = à la normale, posée = 1.

1re *Catégorie.*	L'aune d'Alger et du Maroc,	0,6975
	,, d'Aragon (Vara)	0,7487
	,, de Barcelone (Vara)	0,7060
	,, de Bologne (Braccio)	0,7004

,,	de Bâle	0,7396
,,	de Berne	0,7312
,,	de Danzig	0,7747
,,	de Delphes	0,5
,,	de Dresde et de Gotha	0,7632
,,	de Frankfort	0,7388
,,	de Gênes (Braccio)	0,7639
,,	de Liège et de Sardaigne	0,7411
,,	Mosaïque	0,7500
,,	de Naples (Braccio)	0,7138
,,	du Nil	0,7500
,,	d'Ulm	0,7670

2me Catégorie.	L'aune d'Aix-la-Chapelle	0,8913
,,	d'Anvers	0,9374
,,	d'Augsbourg	0,8229
,,	de Bavière	1,1246
,,	de Berlin	0,9004
,,	de Bohème	0,8205
,,	de Bayonne	1,1947
,,	du Brabant	0,9319
,,	de Breslau	0,7775
,,	de Bruxelles	0,9374
,,	de Cologne	0,9380
,,	de Constantinoples (Pik)	0,9033
,,	de Castille (Vara)	1,1298
,,	de Cambrai	0,9904
,,	de Copenhague	0,8411
,,	de Dublin	1,2336
,,	d'Edimbourg	1,2473

L'aune d'Angleterre, (Yard)	1,2336
,, de Flandre	0,9374
,, de Florence, (Braccio)	0,8062
,, de Gand	0,9904
,, de Grenade	0,9359
,, de la Haie	0,9225
,, de Hambourg	0,7834
,, de Hollande	0,9319
,, de Hanovre	0,7887
,, d'Irlande comme celle d'Angleterre	
,, de Cracovie	0,8328
,, de Leide	0,9304
,, de Lille	0,9386
,, de Madrid	1,1448
,, de Moravie	1,0674
,, de Milan, (Braccio)	0,9058
,, de Mantoue, Braccio)	0,8405
,, de Modène comme celle de Mantoue.	
,, de Nantes	0,8710
,, de Nuremberg	0,88645
,, d'Olmutz comme celle de Moravie.	
,, de Pologne	0,8320
,, de Parme (Braccio)	0,8609
,, de Rome (Braccio)	1,1458
,, de Russie	0,9605
,, de Silésie	0,7808
,, de Suède	0,8015
,, de Suisse	0,81
,, de Séville (Brache)	1,1673

,,	de Smyrne (Pik)	0,9064
,,	de Stralsund,	0,7864
,,	de Stuttgart	0,8259
,,	de Trieste	0,9136
,,	du Tyrol	1,0856
,,	de Turin (Raso)	0,8113
,,	de Venise	0,8597
,,	de Vienne	1,0519
,,	de Zurich	0,8100

3me Catégorie.	L'aune de Bretagne	1,8577
,,	de Bordeaux comme celle de Paris.	
,,	du Dauphiné	2,6589
,,	de Genève	1,5426
,,	de Lausanne	1,4520
,,	de Lisbonne (Vara)	1,4755
,,	de Marseille	1,5706
,,	de Padoue	2,2920
,,	de Paris	1,6043
,,	de Rouen	1,8853

1re Remarque. Plusieurs des mesures citées ont été modifiées ou mises hors d'usage depuis un demi siècle. Les peuples vivent à cet égard dans une réelle fluctuation, sentant d'une part la nécessité de la réforme des mesures, et manquant de l'autre de point d'appui commun pour se réunir. La normale, outre son mérite philosophique, donne seule, dans le système décimal soutenu, une moyenne avec les mesures les plus usitées.

2^{me} *Remarque.* Les subdivisions de l'aune peuvent être nommées dim et centim, selon la forme décimale, ou $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, selon le langage populaire.

§. LXXXVII.

Poids.

Tout ce qui s'achète et se vend ne peut être mesuré à l'aune ; bien des choses se pèsent. Il y eut des poids pour le commerce et pour les sciences.

Ce fut, comme on l'a dit, une grande pensée chez les mathématiciens français, d'emprunter à la terre l'unité fondamentale des mesures et d'en faire la base de tout ce qui est mesurable sur la terre, même des poids et des vases à mesurer. C'est seulement facheux qu'ils aient choisi une unité, dont la valeur, l'idée et le nom ont jeté la confusion parmi toutes les mesures du monde.

Au reste, pour suivre la voie tracée par ces savans, posons à notre tour l'espace cube de notre normale, rempli d'eau pure, comme unité cubique, et faisons en dériver les mesures de pesanteur et de contenance pour les liquides. Montrons ensuite comment la nature s'est manifestée en harmonie avec le sentiment de l'homme de ses besoins et de ses forces.

La normale, on l'a vu, est = 0,7407407 mètre, son logarithme = 9,86966623, et le log. du cube = 9,6089987. Ce cube × 1000 = log. 26089987, en chiffres = 406,4421 kilogrammes. Nommons la millième partie du cube normal, livre, elle est donc = 406,44 gram. français. Or, 1 gramme est = 13,714 grains de Vienne, par conséquent la livre normale a 5573,95 grains de Vienne. De là nous inférons la proportion entre la livre normale et les livres des villes et des pays suivans.

§. LXXXVIII.

Réductions des différents poids.

La livre normale ci-dessus établie = 1,

La livre d'Aix-la-Chapelle	1,1468
,, d'Arau	1,2012
,, d'Ancône	0,8230
,, d'Anvers	1,1512
,, d'Augsbourg	1,16275
,, d'Avignons	1,0082
,, de Bâle	1,1979
,, de Bavière	1,3810
,, de Barcelone	0,7562
,, de Batavia	1,2099
,, de Berlin	1,1307
,, de Berne	0,8775
,, de Bohème	1,2655
,, de Bordeaux	1,2011
,, de Brunzwig	1,1464
,, de Brème	1,2242
,, de Breslau	0,9970
,, de Bruxelles	1,1531
,, de Cadix	1,1295
,, de Clermont	1,0538

La livre normale ci-dessus établie = 1,

La livre de Cologne	1,1507
,, de Constantinople	0,7846
,, de Danzig	1,0668
,, du Danemark	1,2284
,, de Dresde	1,1501
,, de Dublin	1,2253
,, d'Edimbourg	1,2038
,, d'Angleterre	0,91795
,, de Frankfort	1,1501
,, de Genève	1,1237
,, de Gènes	0,7802
,, de Cracovie	0,9961
,, d'Hambourg	1,1916
,, du Hanovre	0,8978
,, de Hollande	0,9079
,, d'Irlande	1,3311
,, du Languedoc	1,0188
,, de Leipzik	1,1501
,, de Lille	1,0521
,, de Lisbonne	1,1292
,, de Lucques	0,8310
,, de Liège	1,1633
,, de Lyon	1,0400
,, de Madrid	0,8489
,, de Moravie	1,3778
,, de Magdebourg	1,1490
,, de Mayence	1,3549
,, de Milan	0,8045

La livre normale ci-dessus établie = 1,

La livre de Malaga comme celle de Madrid.

,, de Malte	0,7790
,, de Mannheim	1,1506
,, de Mantoue	0,6865
,, de Marseille	0,9836
,, de Messine	0,7717
,, de Modène	0,7844
,, de Murcie	1,0689
,, de Naples	0,7893
,, de Nice	0,7618
,, de Nuremberg	1,2556
,, d'Olmutz comme celle de Moravie.	
,, de Palerme comme celle de Messine.	
,, de Paris	1,2044
,, de Parme	0,8029
,, de Perse	0,9409
,, de Pologne	0,9989
,, de Portugal	1,1292
,, de Provence	1,0188
,, de Rome	0,8346
,, de Russie	1,0071
,, de Saragosse	0,7731
,, de Silésie	1,3037
,, de Suède	1,0454
,, de Séville	1,1414
,, de Sicile	0,7780
,, de Strasbourg	1,1594
,, de Stuttgart	1,1510

La livre normale ci-dessus établie =	1,
la livre de Suisse	1,2302
,, de Toulon	1,1468
,, de Trieste	0,7411
,, de Tripoli	1,1442
,, de Tunis	1,2164
,, de Turin	0,9079
,, du Tyrol	1,3850
,, d'Ulm	1,1513
,, de Valence	0,7633
,, de Varsovie	0,9989
,, de Vénise	1,1519
,, de Vérone	0,8160
,, de Vienne	1,0334
,, de »	1,3778
,, de Zurich	1,1529
L'ancienne libra romaine	0,7904
La même d'après Paucton	0,8249
Le Kilogramme	2,4604

La mna comme poids.

La mna de Syrie	0,2720
» d'Egypte	0,5450
la petite mna de l'Attique	0,8200
La mna de Babylone	0,9540
la grande mna de l'Attique	1,0900
la mna de Rome ou d'Italie	1,3140
» d'Alexandrie	1,6500

Remarque. Les subdivisions des poids doivent être fractionnées au point que la livre devienne divisible en 10000 parties. Une de ces parties a son nom naturel, grain, granum.

§. LXXXIX.

Modèle de la division de la livre.

1 grain,									
10	»	=	1 gramme,						
1000	»	=	100	»	=	1 once.			
10000	»	=	1000	»	=	10	»	=	1 livre.

Exemple. Une livre de Paris a 1 livre 2 onces, 4 grammes, 4 grains. Voyez ci-dessus (88).

Remarque. En comparant ce que nous dirons plus loin des monnaies, on verra que les mesures précédentes ainsi que les *mna* apparaissent en outre, comme la valeur de l'or, en baches suisses. En effet, la mna d'Alexandrie, d'après la valeur actuelle de l'or, est = 16500 baches de Suisse. Une livre d'or anglaise vaut 917 francs 95 rp., ainsi des autres.

Voyez les remarques des parag. 74, 83, 86, ayant rapport à cette table.

§. XC.

Vases pour les liquides et les céréales.

La contenance de ces vases est suffisamment connues par ce qui précède. On a vu que le cube de la normale est l'étalon normal des poids , des liquides , des céréales et de tout ce qui se mesure par des vases.

L'espace cubique d'une normale remplie d'eau pure , dans l'état de sa plus grande densité, donne les poids et les vases, dont les subdivisions sont réglées par le calcul décimal , auxquelles on peut donner des noms aussi populaires qu'intelligibles dans toutes les langues.

Parallèle des mesures normales cubiques.

Pour les liquides.

1000	chopines	=	1 tonneau
100	»	=	1 seau
1	*Chopine*		
0,1	»	=	1 petit verre
0,01	»	=	1 petite cuiller
0,001	»	=	1 goutte.

Pour les céréales.

1000	miches	=	1 sac
100	»	=	1 boisseau
1	*miche* [1]		
0,1	»	=	1 poignée
0,0001	»	=	1 grain en nature.

---

[1] Miche, Laib, mica, pagnotta, soit la millième partie du blé contenu dans un cube normal.

Pour les poids.

	1000 livres	=	1 millier.
	100 »	=	1 quintal.
	1 *livre*		
	0,1 »	=	1 once.
	0,001 »	=	1 gramme.
	0,0001 »	=	1 grain.
Donc :	1000 gouttes	=	1 chopines, et
	1000 chopin.	=	1 tonneau. De même
	10000 grains	=	1 miche, et
	1000 miches	=	1 sac. Enfin
	10000 grains	=	1 livre, et
	1000 livres	=	1 millier (10 quintaux).

D'un côté la normale et son cube, en allant systématiquement au fait, étant des unités de mesures arrêtées : et de l'autre le calcul décimal devant nécessairement subdiviser ces unités par dixièmes, etc., ce sera donc la tache d'une société métrologique européenne de donner la nomenclature propre en chaque langue. *Une société métrologique européenne serait assurément l'institution la plus efficace pour atteindre un but qui intéresse l'univers entier.*

§. XCI.

Mesures diverses des liquides réduites à la mesure normale.

Selon le témoignage de Pline ([1]) l'ancienne amphore romaine

([1]) Amphora fit cubus.

était le cube du pied romain, contenant les mesures normales :

	SEAU.	CHOPINE.
Amphora		63,083
L'urne ou $^1/_2$ amphore		81,54
Le modius $^1/_3$ »		21,028
Le congius $^1/_8$ »		7,635
La ligula ou cuiller,		0,027
Le sextarius, ou cruche,		1,314
Le culeus, tonneau, outre,	12	61,660(1)
Le setier de France,		18,744
Le nouveau setier de Suisse, ou brente		92,264
L'eimer de Bade	1,6832	
» de Prusse	1,6903	
» de Vienne, (100 sext. rom.)	1,3926	
Le tonneau de Vienne	13,9260	
L'hom de Hambourg	3,5328	
L'anker de Hambourg		88,82
L'anker de Prusse		84,50
Le Stubchen de Hambourg		8,88
La Maass de Berlin		2,83
La Kanne de Dresde		3,455
» du Hannovre		4,783
» de Hambourg		4,445
La Maass de Brunzwik		2,257
» de Vienne		3,481
Le Kopfen d'Autriche		4,64
Le Saidel »		2,048

(1) On n'est pas d'accord pour les mesures grecques.

	CHOPINE.
La Maass de Berne	4,109
» de Fribourg en Suisse	3,85
La pinte de Paris	2,343
» d'Angleterre, (sextar. rom.)	1,397
La chopine de Frankfort	1,1102
Le pot suisse	3,69056
» de Vaud et du Valais	3,3215
» de Genève	2,775

Mesures diverses des céréales réduites à la mesure normale.

	BOISSEAU.	MICHE.
L'amphore romaine		63,083
L'urne »		31,54
Le modius »		21,028
Le congius »		7,635
Le sextarius »		1,314
Le culeus »	12,617	
Le muid de Vienne,	45,393	
Le muid de France,	44,979	
Le Wispel de Brunzwik,	30,673	
Le Malter, metz de Berlin, (congius)		7,931
» de Dresde,		16,28
» du Hanovre,		25,525
Le setier de France	3,748	
Le Metze, Malter de Bade,	2,534	
» de Francfort,	2,824	
» de Vienne,	1,513	
Le Strick de Bohème,	2,612	

	BOISSEAU.	MICHE.
Le Simmer de Frankfort,		70,58
Le Sechter »		17,65
Le Spint de Hambourg		16,2
Le Scheffel »	2,591	
» de Bavière	5,471	
Le boisseau de France, (l'urne romaine)		31,235
Le klein Mæsseln de Vienne		2,364

§. XCII.

Système monétaire.

L'utilité des monnaies en fit regarder l'invention comme divine. Les anciens l'ont attribuée à Saturne, à Janus, etc. Hérodote en donne les Lydiens pour inventeurs ; l'usage en remonterait donc à trois mille ans. Déjà avant cette époque reculée, on se servait de métal pesé en place du monnayé. Les métaux ordinaires étaient l'or, l'argent, le cuivre, etc., tantôt purs, tantôt alliés.

Dans les temps de rareté d'argent, on alliait les métaux nobles avec les communs. Par cet alliage, on ouvrit la voie à des fraudes sans nombres, tout en rendant la valeur des monnaies incertaine. Le cuir-monnaie servait à la même fin que nos assignats et notre papier-monnaie. Les noms et la valeur des monnaies variaient infiniment selon la nature des métaux dont elles étaient composées, la différence du poids qui les distinguait et les divers taux fixés par les princes qui les frappaient.

§. XCIII.

La première monnaie romaine était d'airain ; elle s'appelait *as*, *livre*, dénomination qui s'est conservée jusqu'à nos jours. En l'an de Rome 563, par suite de la pénurie du numéraire, on réduisit son poid à une demi once, sans réduction de sa valeur de cours. Ce fut là une ruse du gouvernement trop souvent imitée depuis.

Le premier système monétaire des Romains était à peu près celui-ci : une pièce d'airain monnayé, du poids d'une livre, avait aussi la valeur d'une livre ; 10 as faisaient un denier, la plus petite monnaie romaine d'argent. La première monnaie d'or, appellée *aureus*, pesait deux deniers ; elle avait presque la grandeur du denier. La valeur proportionnelle entre l'or et l'argent était comme 10 est à 1, et plus tard comme $7^1/_2$ à 1. Ainsi, du temps de Jules Cæsar, l'or comparé à l'argent, n'avait que la moitié de la valeur qu'il a aujourd'hui. Avec une livre d'or, on monnayait 40 aureos ; il était donc circa dix mille fois plus précieux que l'airain et valait 1000 deniers = 10000 as.

Tels sont les élémens primitifs du système monétaire, l'une des plus importantes institutions sociales. Ils s'agit maintenant de voir comment nous pourrons appliquer le système normal au système monétaire.

§. XCIV.

Application du système normal au système monétaire.

En jetant un rapide coup-d'œil sur une collection de monnaies, nous pouvons nous faire une idée de la diversité des empreintes, de la valeur et des formes qui les caractérisent. Parmi les peuples, les uns comptent par Krone, livres, Goulde, schilling ; d'autres par francs, piastres, ducats, roubles, etc. Et sous les mêmes noms que de différentes valeurs encore !

Une égale confusión règne dans les poids monétaires. En Suède, par exemple, il y a la livre pour les denrées, la livre d'apothicaire, le poids des mineurs et le poids des monnaies ; il en est de même chez bien d'autres nations. Chez les unes, c'est la livre de 18 onces, chez d'autres de 16, encore de 12 et de 8. Et ces onces ne sont rien moins qu'égales ou proportionnées. Toutefois le comble de la confusion provient surtout de la combinaison des métaux, et de la valeur légale qu'on donne aux monnaies taxées différemment chez les divers peuples du globe.

Il nous est impossible ici de tirer de la nature ce qui dépend uniquement de l'appréciation des hommes, savoir la valeur des metaux, comparativement aux produits de la terre, valeur qui n'a pas plus de stabilité, que les oscillations barométriques. Quoique la valeur de l'or et de l'argent, en proportion comme 15,5 est à 1, ait pris de nos jours une certaine fixité ; cependant on ne peut contester qu'elle ne soit sujette à des variations. On ne peut donc pas faire dériver la base d'un système monétaire de la nature seule. En effet, est-ce le ducat, le Thaler, le Krone, le Goulde ou le franc, la livre, le schilling, etc. ? Réduisons donc ce qui est le fait du hasard en système rationnel.

§. XCV.

Le premier type d'un système monétaire rationnel nous a encore été donné par les Romains.

Le poids d'une livre d'airain = à la valeur d'une livre-monnaie, était *l'as*, 1, *l'unité*.

10 as, livres, unités, donnaient le dénier, première monnaie en argent.

Une monnaie d'or, d'un poids égal à un denier, valait dix fois celle-ci. L'or étant à peu près deux fois plus pesant que l'argent, l'aureus de la grandeur du denier, le valait donc 20 fois et 200 fois plus que la livre d'airain. La livre d'or, = 40 aureus, faisait 40 fois 200 livres (93).

Pendant le laps de deux mille ans on ne trouve aucun type de système monétaire rationnel. Vers la fin du 18^{me} siècle, on vit naître le système métrique, dont le kilogramme, pris pour base du nouveau poids, comme la libra l'avait été chez les Romains, devint le fondement de la valeur et de la division de toutes les monnaies. Un kilogramme d'argent allié = 0,1 a la valeur légale de 200 francs. On a été assez heureux de ne donner aux vieilles monnaies de France qu'une transformation presque imperceptible. Le franc ne pèse, en effet, que 0,085*grm.* de plus que l'ancienne livre. Pour opérer cette transformation, il n'a fallut qu'un décret et des presses suffisantes, dont l'action était d'autant plus accélérée qu'il s'agissait d'anéantir l'effigie des Bourbons. Un kilogramme d'or avec alliage = 0,1 fut taxé à 3100 francs. Le poids civil était donc en même temps poids des monnaies. Sous le rapport du calcul décimal et de l'élégance des formes, rien ne restait à désirer.

Les systèmes monétaires romain et français étaient en accord dans les points ci-après.

1. Le poids fut pris pour étalon, attendu qu'il est bien plus facile de peser exactement un métal que d'en mesurer le cube.

2. Les calculs monétaires étant les plus fréquents et les plus populaires, le système décimal trouvait donc ici tout spécialement son application.

3. Les deux systèmes n'avait qu'un seul et même poids pour l'usage civil et les monnaies.

Toute la différence fut dans le choix des métaux. Les Romains prirent le plus vil pour base de leur système, tandis que les français choisirent l'argent.

§. XCVI.

A quel métal le système de la nature doit-il donner la préférence, sinon au plus noble, au plus beau, au plus précieux, au plus pesant, au plus ductile, au plus durable, à celui qui, de tous les métaux, renferme le plus de valeur dans le moindre volume et joint le plus d'éclat à la plus élégante forme, savoir: à *l'or*? A l'exemple des Romains et des Français, établisons donc la livre civile ou normale pour base du système monétaire. Laissons à l'or son rang incontesté entre tous les métaux. Réduisons poids et valeurs à la forme de calcul le mieux raisonné, nous écartant le moins que possible de la nature.

Nous avons,

1°. Une livre = 1000 gram. (89).

2°. Une livre d'or = 1000 *unités* de valeur.

3°. Une gramme d'or comme l'unité du système monétaire.

Qu'on donne à cette unité le nom qu'on voudra ; pour nous, conservant l'ancienne dénomination, nous l'appelons *franc* normal ; cherchons en la valeur.

Un kilogr. d'or en frs. de France, log.		35371192	
Le kilogr. en livres normales	»	96089986	(87), donc
la livre d'or pur en fr. de France	»	31461178	
en chiffres	=	1399,96674 ou 1400	

Une livre d'or pur fait selon le titre français :

1206,8	schilling d'Angleterre,	VALEURS INTRINSÈQUES
538,45	Goulden d'Autriche,	
648,13	» d'Hollande,	
1489,3	Marks du Danemark,	
260,0	scudi romains,	
137,39	écus d'Espagne,	
915,01	Marks d'Hambourg,	
249,55	écus de Toscane,	
933,31	francs de Suisse,	
329,4	ducats de Naples,	
424,23	cruzades de Portugal,	
350,0	roubles de Russie,	
243,05	Reichsthaler de Suède,	
432,09	ducats de Venise,	
258,3	dollars d'Amérique,	

Le franc de Suisse formant la proportionnelle entre le franc de France et le florin d'Allemagne à 60 kreuzer, se présente tout naturellement comme *unité monétaire*; car d'après la table ci-dessus,

La livre d'or pur est = 933,31 frs. de Suisse. En ajoutant pour brassage 66,69 fr. de Suisse, on a la livre d'or = 1000,00 francs de Suisse, valeur légale, = 1500 fr. de France.

Si l'on prend, par contre, le ducat = 929,976, et pour brassage l'appoint légal . . . 70,024,

le total est = 1000,000 francs de Suisse, dont 3 font deux florins, tout comme trois francs de France font deux francs de Suisse.

Passons maintenant aux monnaies d'argent.

1 Kilogramme d'argent pur en frs. de France,	log.	2.3467874
Le kilogramme en livres normales . .	»	9.6089986
1 livre d'argent pur en fr. de France . ,	»	1.9557860
Le fr. de France en fr. de Suisse . .	»	9.8239087
La livre d'argent pur en fr. de Suisse .	»	1.7796947

en chiffres 60,2136 francs de Suisse.

En réduisant la livre d'argent, par ex., au titre d'Autriche, du Danemark, de Saxe, de Naples, etc. = 0,830 log. 9.9192753

	»	1.7796947
	»	1.6989700

Nous trouvons la valeur légale d'une livre d'argent du titre précité = 50 fr. de Suisse, ou fr. normaux.

Il résulte de cet ensemble de faits la proportion la plus convenable entre les monnaies d'or et d'argent.

Monn[aies] d'or,	Poids,	Monn[aies] d'argent.
100 frs.	1 once.	5 frs.
80 »	0,8 »	4 »
60 »	0,6 »	3 »
40 »	0,4 »	2 »
20 »	0,2 »	1 »
10 »	0,1 »	0,50 »
Comme 20		à 1.

Que peut laisser à désirer un système aussi rationnel, aussi naturel, aussi populaire, au moyen du quel chacun peut contrôler les monnaies d'or et d'argent, et par ces deux métaux, le poids de ses marchandises ? rien pourvû que, dans la confection du numéraire, on choisisse un diamètre tel qu'un certain nombre de pièces, mises les unes à côté des autres, égalent la longueur de la normale. Nous devons encore ajouter que comme la millième partie du cube normale d'eau pure fait la livre la millième partie de la livre d'or forme l'unité du système monétaire, soit le franc normal.

Logarithmes les plus usuels.

		En chiffres.
Log. du degré mètr. au degré norm. » du myriamètre au mille norm. » du mètre à la normale » d'égales subdiv. des 2 syst[m]. (¹)	0.1303338	1,35

(¹) Par exemple du décimètre au dim, centimètre au centim, etc.

		en chiffres.
Log. du myriamèt. carré au mille □ » de l'hectare au champ normal, » d'égales subdiv. des deux syst.	0.2606676	1,8225
Log. du cube du mèt. au cube de la normale, » du kilogr. à la livre normale, » du litre à la chopine. » du litre à la miche, » d'égales subdiv. des deux syst.	0.3910014	2,4603
Log. du mètre à la toise normale,	9.7323938	0,54
de leur carré,	9.4647876	0,2916
de leur cube.	9.1971814	0,1574
Log. du mètre au pied normal,	0.5282738	3,3517
de leur carré,	1.0565476	11,3906
de leur cube.	1.5848214	38,4433
Log. du décimètre au pied normal,	9.5282738	0,3351
de leur carré,	9.0565476	0,1139
de leur cube.	8.5848214	0,0384
Log. de la norm. à la toise normale,	9.6020600	0,4
de leur carré,	9.2041200	0,16
de leur cube.	8.8061800	0,064
Log. de la norm. au pied normal,	0.3979400	2,5
de leur carré,	0.7958800	6,25
de leur cube.	1.1938200	15,625

Pour la toise voyez plus haut, §. 80.

Log. du pied de roi au pied normal,	0.0399425	1,0963
de leur carré,	0.0798850	1,2019
de leur cube.	0.1198275	1,3177

		En chiffres.
Log. du pied des pays du Rhin au pied normal	0.0251679	1,05966
de leur carré,	0.0503358	1,1229
de leur cube.	0.0755037	1,1899
Log. du nouv. pied Suisse au pied normal,	0.0053950	1,0125
de leur carré	0.0107900	1,02516
de leur cube.	0.0161850	1,03797
Log. du fr. de France au fr. norm.	9.8239088	(3:2)
» du goulden à 60 kreuzer, au franc normal,	0.1760913	(2:3)=1,5
» de la livre de France (poids) à la livre normale,	0.0807592	1,20434
» de l'once de France à l'once normale,	9.8766338	0,75272
» de la livre de Vienne à la livre normale,	0.1391993	1,3779
» de l'once de Vienne à l'once normale,	0.0600180	1,1482
» de la livre de Berlin à la livre normale,	0.0609801	1,15075
» de la livre d'Angleterre à la livre normale,	0.0474957	1,1156
» du pouce cube de Paris à la chopine normale,	8.6884639	0,0488
» du boisseau de Paris au boisseau normal,	9.4946439	0,31235
» de la pinte de Paris à la chop. normale,	0.3697051	2,3426

ASTRONOMIE ET GÉODÉSIE.

Log. de l'année en partie du jour,	2.5625810
» du jour en parties de l'année,	7·4374190
» de la seconde sexagés. de temps en seconde norm.	0.0634863
» pour changer les parties norm. du degré en part. du jour,	8.2676062
» du méridien moyen de la terre en normales,	7.7323938
» de son rayon,	6.9342139

Pour l'application de ces logarithmes, il faut additionner le logarithme du nombre en question avec le logarithme de la table, par ex. quelle est l'élévation du Mont-Blanc en pieds normaux = 14777 pieds de roi.

Log. en pieds de roi, 4.1695863
» de la table 0.0399425
4.2095288 = 16200 pieds norm.
0.3976400 — log. de la norm. au pied (norm.
3.8115888 = 6480,2 pas.

Le complément numérique de la table ci-dessus donne la proportion réciproque.

Les remarques suivantes peuvent encore trouver place ici.

Deux systèmes décimaux conservent encore leurs rapports dans tous les degrés parallèles. Exemple : comme le degré normal est au degré métrique, de même les minutes, les secondes, etc.

La même règle est applicable à leurs carrés et à leurs cubes. Exemple : comme la livre est au kilogramme, ou la chopine au litre, de même la 10^{me}, 100^{me}. 1000^{me} partie, etc.

CONCLUSION.

Après les heureuses recherches dé Kepler, auxquelles le monde est redevable de la connaissance du mystérieux rapport entre le temps et l'espace des orbites de nos planètes, rapport qui domine tout notre système solaire, et probablement l'univers entier ; nul problème n'était plus naturel que le suivant : N'y aurait-il pas un semblable rapport entre la grandeur de toutes les planètes, conséquemment de la nôtre, et le temps de leur rotation ? Voyez §. 45. (1).

Pour trouver l'unité entre le temps et l'espace, il a fallu évidemment refaire la division du jour et de la terre ; car c'eût été impossible d'obtenir cette unité par les divisions usitées depuis quatre mille ans, ni avec celles qu'on a choisies pour le système métrique. Quoiqu'elle soit trouvée, à l'heure qu'il est, néanmoins les difficultés de l'introduire sont *grandes*, pendant que les nations tiennent à leurs usages et à leurs préjugés, avec une tenacité indigne de l'homme.

(1) Assurément, les premiers indices sont là, et ils ne nous trompent pas: un siècle ne passera pas, sans qu'un grand nombres des facteurs des mouvement célestes, maintenant inconnus, tels que ceux de la rotation des planètes, de l'inclinaison de leurs orbites, de la déclinaison de leurs axes, même de leur excentricité et de leur applatissement ne seront plus des mystères, dès que les nouvelles lois de notre planète seront appliquées à toutes les autres.

Combien de fois n'a-t-on pas fatigué les peuples par les changemens de mesures ? Lorsqu'une ville ou un pays passent d'un gouvernement à un autre , le changement des mesures devient une suite presqu'inévitable , et pour ainsi dire un mal nécessaire.. Quant une nation change ses relations et ses sympathies, étend son commerce vers l'est ou l'ouest , vers le nord ou le sud , elle tàche de mettre une partie de ses mesures en accord avec celles des états qu'elle a en vue ; c'est assez dire qu'elle est victime de l'instabillité. En Effet , aujourd'hui on l'oblige à changer ses mesures , demain ses lois et presque tous les jours ses monnaies ou leur valeur. Ces changemens continuels jettent la confusion parmi les peuples ; avant qu'ils s'y soient familiarisés, le soleil a tourné de l'orient à l'occident , passé d'un solstice à l'autre , en d'autres termes , la face politique de la terre a pris une nouvelle physionomie , les sciences ont fait de nouvelles conquètes , le bâton d'Hermes a passé d'un peuple à un autre , l'esprit du temps a marché en avant , et la tâche du jour commence toujours par détruire. Il en a été ainsi hier , il en est de même aujourd'hui , et ce sera la répétition demain , à moins que la métrologie ne revête un caractère purement mathématique et devienne indépendante des vicissitudes et caprices humaines.

Comparez les paragraphes 24 , 25, 26, 27, 29, 30, 31, 43, 53 et 59.

L'histoire nous cite comme des politiques modèles de grands conquérans qui n'ont pas touché aux usages des peuples soumis à leur puissance, par conséquent, aux mesures qui faisaient partie de ces usages. Mais combien tout est changé de nos jours!

Une réforme des mesures comme il était démontré dans les p ragraphes 13, 17, 18, 20, 56, 57, 59, 61, 62, 64, 81 et 96 ammenée avec circonspection et introduite avec prudence, est, sans contredit, un des plus grands biens vers lequel la société humaine doit se porter, et un des plus dignes buts que les sciences devraient avoir en vue, et que les gouvernemens ne sauraient trop se presser de réaliser.

La *nature* ne peut se prononcer plus clairement ni la *science* s'énoncer avec plus de force ; la *société* n'a rien de plus important à embrasser, *l'esprit de l'époque* rien de plus grand à exécuter ; les *gouvernemens* ne peuvent rien concerter de plus énergique pour propager rapidement la civilisation dans tout le globe, ni les *nations* opérer une plus paisible fusion, que par cette *vitale uniformité* des mesures pour les peuples.

Le système normal est véritablement un monde nouveau ; il finira par amener des résultats, que nos meilleurs esprits n'avaient pas pressentis. *Une seule grandeur s'y fait l'étalon de l'univers !* Ce système est à la hauteur de la science la plus sublime, et en même temps à la portée de l'intelligence la plus vulgaire ; il est conforme aux langues et aux idées de toutes les nations. Il sera une transformation d'un immense labyrinthe en un jardin le plus artistement coordonné ; il serait, en un mot, la production d'un génie digne d'envie, si elle n'était *nature, ouvrage de l'Eternel.*

TABLE.

Ire PARTIE.

Métrologie théorique.

IIme PARTIE.

Métrologie pratique.

EXÉCUTION.

NOTE.

Traduction revue, quand au fond, par l'auteur lui-même.

ERRATA.

Page.	Ligne.	au lieu	lisez :
6	10	10	8
9	2 *en remontant*	prouve	prouvent
16	6 *en rem.*	messures	mesures
16	2 *en rem.*	pourraint	pouvaient
19	15	6927	6957
23	15	265265	262265
28	5 *en rem.*	et à	et
32	8 *en rem.*	naturelle	naturel.
44	4	2.4479588	2.4470588
45	12	(28)	(30)
49	2	l'emphore	l'amphore
61	6 *en rem.*	8.7772980	8.7779280
62	3 *en rem.*	planettes	planètes
63	7	30,05	30,5
69	1 *en rem.*	30	50
76	2 *en rem.*	mètrique	mètrique,
86	7 *en rem.*	opéré	opérée
87	2 *en rem.*	qu'elle	quelle
101	0		transport 48°. 48'
»	4 *en rem.*	0,0006	0,0005
102	3	40°	45°
103	5	1.7327938	1.7323938
105	4	0. 2,350	0. 2,250
»	10 *en rem.*	1. 3,50	1. 3,500
108	10 *en rem.*		1. *dans la colonne des unités.*
112	16	104,76	1049,76
115	5	1,3550	1,3530
116	3 *en rem.*	le pas en deux pieds. (Bema=0,933 norm)	le pas (Bema=0,933 norm.) en deux pieds (pygmée=0,4663).
121	4 *en rem.*	durables	durable
122	*note*	cette	cet
124	8	kerakeïon	kerykeïon
129	10 *en rem.*	1,1307	1,1507
136	4	81,54	31,54
»	12 *en rem.*	3,5328	3,5528
»	5 *en rem.*	4,445	4,455
141	6 *en rem.*	fallut	fallu
148	9 *en rem.*	0.3976400	0.3979400

à Paris,

au bureau des Galeries historiques de l'industrie française et étrangère.

Rue de la chaussée d'Antin 26.